Harmonic Drive AG

# Benutzerhandbuch

AC Servoregler YukonDrive

sercos
the automation bus

Harmonic Drive AG

1003368 06/2011

INHALT


**1. Sicherheit ... 4**
1.1 Maßnahmen zu Ihrer Sicherheit ... 4
1.2 Lesen Sie zuerst die Betriebsanleitung! ... 4
1.3 Einleitung SERCOS interface ... 5
1.4 Leistungsmerkmale in Stichworten ... 6
1.5 Abkürzungen ... 7
**2. Inbetriebnahme der SERCOS-Schnittstelle ... 8**
2.1 Anschlüsse und Bedienelemente Hardwarevariante 1 ... 8
2.2 Anschlüsse und Bedienelemente Hardwarevariante 2 ... 8
2.3 Anschluss der Lichtwellenleiter ... 9
2.4 Hardwareeinstellungen ... 9
2.4.1 Einstellen der Sendeleistung des SERCOS-Interface ... 9
2.4.2 Einstellen der Antriebsachse über Parameter ... 9
2.4.3 Übertragungsrate des SERCOS-Interface ... 10
2.5 Diagnose-LEDs ... 10
2.5.1 Verwendung der Verzerrungsanzeige ... 10
2.5.2 Prüfung der Lichtwellenleiter ... 11
**3. SERCOS-Kommunikationsphasen ... 11**
3.1 Kommunikationsphase 0 ... 11
3.2 Kommunikationsphase 1 ... 11
3.3 Kommunikationsphase 2 ... 12
3.4 Kommunikationsphase 3 ... 12
3.5 Kommunikationsphase 4 ... 12
**4. Parameterinterface ... 13**
4.1 Profilparameter (S-0-xxxx) ... 13
4.1.1 Herstellerspezifische Parameter (Pxxxx) ... 13
4.2 Zyklische Datenübertragung ... 13
4.3 Master-Steuerwort ... 14
4.3.1 Beschreibung der Bits 13-15 ... 15
4.4 Antriebs-Statuswort ... 17
4.5 Antriebs-Zustandsmaschine ... 20
4.6 Echtzeitsteuerbits und Echtzeitstatusbits ... 22
4.7 Signalsteuer- und Signalstatuswort ... 23
4.7.1 Signal-Steuerwort (S-0-0145) ... 23
4.7.2 Signal-Statuswort (S-0-0144) ... 24
**5. Fehler, Warn- und Statusmeldungen ... 25**
5.1 Fehlermeldungen ... 25
5.2 Warnmeldungen ... 26
5.3 Statusmeldungen ... 27
5.4 Schnittstellenfehler und Diagnose-möglichkeiten ... 28
5.4.1 Diagnose des Schnittstellenzustandes ... 28
5.4.2 Fehlerzähler für Telegrammausfälle ... 28
**6. Betriebsarten ... 29**
6.1 Drehmomentregelung ... 31
6.2 Drehzahlregelung ... 32
6.3 Lageregelung mit antriebsgeführter Lageprofilgenerierung ... 33
6.4 Lageregelung schleppfehlerfrei ... 35
6.4.1 Antriebsinterne Generierung der Vorsteuerungssignale ... 35
6.5 Externe Generierung der Vorsteuerungs-signale ... 35
**7. Wichtung ... 36**
7.1 Wichtung von Lagedaten ... 36
7.1.1 Wichtung translatorischer Lagedaten ... 36
7.1.2 Wichtung rotatorischer Lagedaten ... 36
7.1.3 Modulo-Wichtung ... 38
7.1.4 Lage-Polarität ... 38
7.2 Wichtung von Geschwindigkeitsdaten ... 39
7.2.1 Wichtung translatorischer Geschwindigkeitsdaten ... 39
7.2.2 Wichtung rotatorischer Geschwindigkeitsdaten ... 39
7.2.3 Geschwindigkeits-Polarität ... 41
7.3 Wichtung von Beschleunigungsdaten ... 41
7.3.1 Wichtung translatorischer Beschleunigungsdaten ... 41
7.3.2 Wichtung rotatorischer Beschleunigungsdaten ... 42
7.4 Wichtung von Drehmoment- und Kraftdaten ... 43
7.4.1 Prozentuale Wichtung von Drehmoment- und Kraftdaten ... 43
7.4.2 Wichtung von Kraftdaten ... 43
7.4.3 Wichtung von Drehmomentdaten ... 44
7.4.4 Drehmomentpolarität ... 45
**8. Referenzierung ... 46**
8.1 Kommando „Antriebsgeführtes Referenzieren" ... 46
8.2 Einstellung SERCOS-Geber1/Geber2 ... 46
8.3 Referenzfahrt Geschwindigkeit ... 46
8.4 Referenzfahrt Beschleunigung ... 46
8.5 Referenzfahrt Methode ... 46
8.6 Referenzmaß 1/2 ... 46
8.7 Referenzmaß Offset 1/2 ... 46
8.8 Referenznocken, Endschalter ... 47
8.8.1 Funktionsselektor digitale Ein- und Ausgänge 47
**9. Messtaster-Funktion (Touchprobe) ... 48**
**10. Parameterzugriff über den Servicekanal ... 51**
10.1 Parameterliste SERCOS-Parameter ... 51

Dieses Handbuch richtet sich an Sie als Projekteur, Inbetriebnehmer oder Programmierer von Antriebs- und Automatisierungslösungen am Feldbus SERCOS II. Es wird vorausgesetzt, dass Sie durch eine entsprechende Schulung bzw. Literatur mit diesem Feldbus bereits vertraut sind. Es wird davon ausgegangen, dass Ihr Antrieb bereits in Betrieb genommen wurde - anderenfalls sollte zuerst der Antrieb gemäß des Operating Manuals YukonDrive in Betrieb genommen werden .
Dieses Handbuch ist gültig für das Positionierreglersystem YukonDrive mit SERCOS II Optionskarte.
Grundlage für die SERCOS-Implementierung im YukonDrive ist das Dokument:
„Specification SERCOS Interface Version 2.4" von Februar 2005
(mehr Informationen unter http://www.sercos.de).

Technische Änderungen vorbehalten.

Die Inhalte unserer Benutzerhandbücher wurden mit größter Sorgfalt zusammengestellt und entsprechen unserem derzeitigen Informationsstand. Dennoch weisen wir darauf hin, dass die Aktualisierung dieses Dokuments nicht immer zeitgleich mit der technischen Weiterentwicklung unserer Produkte durchgeführt werden kann. Informationen und Spezifikationen können jederzeit geändert werden. Bitte informieren Sie sich über die aktuelle Version unter www.harmonicdrive.de

# 1 Sicherheit

## 1.1 Maßnahmen zu Ihrer Sicherheit

Die nachfolgenden Hinweise sind vor der ersten Inbetriebnahme, zur Vermeidung von Körperverletzungen und/oder Sachschäden, zu lesen. Die Sicherheitshinweise sind jederzeit einzuhalten.

## 1.2 Lesen Sie zuerst die Betriebsanleitung!

- Sicherheitshinweise beachten!
- Benutzerinformationen beachten!

Von elektrischen Antrieben gehen grundsätzlich Gefahren aus:

- Elektrische Spannungen 230 V bis 480 V
  **Auch 10 Min. nach Netz-Aus können noch gefährlich hohe Spannungen ≥ 50 V anliegen (Kondensatorladung). Deshalb auf Spannungsfreiheit prüfen!**
- Rotierende Teile
- Heiße Oberflächen

Schutz vor magnetischen und/oder elektromagnetischen Feldern bei Montage und Betrieb.

- Personen mit Herzschrittmachern, metallischen Implantaten und Hörgeräten usw. ist der Zugang zu folgenden Bereichen untersagt:
  – Bereiche wo Antriebssysteme montiert, repariert und betrieben werden.
  – Bereiche wo Motoren montiert, repariert und betrieben werden. Besondere Gefahr geht von Motoren mit Dauermagneten aus.

**Hinweis:**
Besteht die Notwendigkeit, solche Bereiche zu betreten, so ist dieses zuvor von einem Arzt zu entscheiden.

Ihre Qualifikation:

- Zur Vermeidung von Personen- und Sachschäden darf nur qualifiziertes Personal mit elektrotechnischer Ausbildung an dem Gerät arbeiten.
- Die qualifizierte Person muss sich mit der Betriebsanleitung vertraut machen (vgl. IEC 364, DIN VDE 0100).
- Kenntnis der nationalen Unfallverhütungsvorschriften (z. B. BGV A3, früher VBG4, in Deutschland)

Beachten Sie bei der Installation:

- Anschlussbedingungen und technische Daten unbedingt einhalten.
- Normen zur elektrischen Installation beachten, z. B. Leitungsquerschnitt, Schutzleiter- und Erdungsanschluss.
- Elektronische Bauteile und Kontakte nicht berühren (elektrostatische Entladung kann Bauteile zerstören).

## 1.3 Einleitung SERCOS interface

SERCOS interface steht für SErial Realtime COmmunication System interface und ist eine weltweit genormte (IEC 61491 und EN61491) digitale Schnittstelle zur Kommunikation zwischen Steuerungen, Antrieben und anderen dezentralen Peripheriegeräten. Durch die echtzeitkritische Übertragung von Soll- und Istwerten lassen sich numerisch gesteuerte Hochleistungsantriebsapplikationen im Maschinenbau realisieren.

Weiterhin stehen Dienste zur Betriebsartenerfassung, Parametrierung, Konfiguration und Diagnose zur Verfügung.

**Abb. 1 Kommunikationsmodul SERCOS für YukonDrive**

Das Kommunikationsmodul SERCOS für den YukonDrive ist als SERCOS II Schnittstelle mit Lichtwellenleiter-Ring für Kunststoff (POF) oder Glasfaserkabel (HCS) mit F-SMA Steckern ausgeführt. Aktuell existieren zwei Hardwareausführungen, wobei zukünftig nur noch die unter 2.2 beschriebene Ausführung gefertigt wird. Hard- und Software sind, soweit möglich, unter Beachtung der DIN/EN 61491 entwickelt worden. Grundlage für die SERCOS II-Implementierung im YukonDrive ist das Dokument Specification SERCOS Interface (Rev. 2.4 von Feb. 2005).

Die Spannungsversorgung des Kommunikationsmoduls erfolgt über YukonDrive.
Es sind Baudraten von 2, 4, 8 und 16Mbit/s möglich, die automatisch vom Modul detektiert werden. Eine Einstellung der Baudrate ist daher nicht notwendig.

Die Echtzeitfähigkeit erlaubt hochdynamische Anwendungen in der Antriebstechnik mit NC-Zykluszeiten von 125µs bis 65 ms (Vielfache von 125µs). Die zu übertragenden Daten sind im SERCOS-Treiber in zahlreichen Vorzugstelegrammen und Parametern definiert. Sie sind speziell auf die hohen Anforderungen von elektrischen Antriebssystemen zugeschnitten. Ein frei konfigurierbares Telegramm erlaubt die optimale Ausnutzung der Anlagenmöglichkeiten durch zusätzliche Soll- und Istwertparameter, wie z. B. die Erhöhung der zu übertragenden Positionsauflösung, Nutzung der im Antrieb vorhandenen Ein- und Ausgänge im NC-Zyklus, u.v.a.

## 1.4 Leistungsmerkmale in Stichworten

- Datenübertragung über Lichtwellenleiter Kunststoff (POF) oder Glasfaserkabel (HCS) mit F-SMA Steckern
- Übertragungsrate: wahlweise 2, 4, 8 oder 16 MBaud
- Automatische Baudratenerkennung
- Einstellbare Sendeleistung über DIP-Schalter (nur Hardware Variante 1), sonst über Parameter.
  Einstellung über Taster und Display in Vorbereitung
- Einstellbare SERCOS-Adresse über Parameter
  Einstellung über Taster und Display in Vorbereitung
- Zyklischer Datenaustausch von Soll- und Istwerten mit exakter Zeitäquidistanz
- SERCOS-Zykluszeit von 125µs bis 65 ms (Vielfache von 125µs einstellbar)
- Achsübergreifende Synchronisation zwischen Sollwertwirkzeitpunkt und Messzeitpunkt der Istwerte aller an einem Ring befindlichen Antriebe
- Gesamtsynchronisation aller angeschlossenen Antriebe mit der Steuerung
- Freie Konfiguration der Telegramminhalte
- Maximale Anzahl der konfigurierbaren Daten im MDT: 20 Byte
- Maximale Anzahl der konfigurierbaren Daten im AT: 20 Byte
- Einstellbare Parameterwichtung und Polarität für Lage, Geschwindigkeit, Beschleunigung und Drehmoment
- Additive Geschwindigkeits- und Drehmomentsollwerte
- Antriebsinterne Feininterpolation (linear oder kubisch)
- Wahlweise steuerungsseitige (externe) oder antriebsinterne Generierung der Drehzahl- und Beschleunigungsvorsteuerung
- Servicekanal für Parametrierung und Diagnose
- Unterstützung Messtaster 1 und 2
- Unterstützung Spindelkommandos
- Unterstützung konfigurierbare Echtzeitstatus- und -steuerbits
- Unterstützung konfigurierbares Signalstatus- und -steuerwort
- Unterstützte Kommandos:
  –S-0-0099 Reset Zustandsklasse 1
  –S-0-0127 Umschaltvorbereitung auf Phase 3
  –S-0-0128 Umschaltvorbereitung auf Phase 4
  –S-0-0148 Antriebsgeführtes Referenzieren
  –S-0-0152 Kommando “Spindel positionieren”
  –S-0-0170 Kommando „Messtaster“
  –S-0-0262 Kommando „Parameterinitialisierung auf Default-Werte“
  –S-0-0263 Kommando „Parameterinitialisierung auf Backup-Werte“
  –S-0-0264 Kommando „aktuelle Parameterwerte abspeichern“

## 1.5 Abkürzungen

Tabelle 1 Abkürzungen

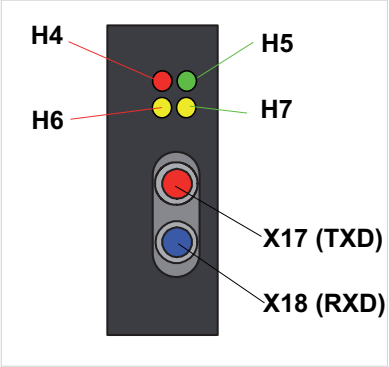
| Abkürzung | Erklärung |
|---|---|
| SERCOS | Genormtes Verfahren zur Echtzeit-Kommunikation zwischen Steuerungen und Antrieben nach DIN/EN 61491 |
| LWL | Licht-Wellen-Leiter |
| MST | Master Synchron Telegram, dient der µs-genauen Datensynchronisation der Antriebe im LWL-Ring im Zeitschlitzverfahren |
| MDT | Master Data Telegram, Daten vom Master an die Antriebe im LWL-Ring (Steuerwort, Sollwerte) |
| AT | Antriebstelegramm, Daten vom Antrieb zum Master (Status, Istwerte) |
| Phase 0..4 | SERCOS -Kommunikationsphasen<br>0 = LWL-Ring durch Master geschlossen /Empfang von MST)<br>1 = Master identifiziert alle Slaves/Antriebe im Ring<br>2 = Parametiermodus, ab Phase 2 ist der Servicekanal in Betrieb<br>3 = Zeitschlitze werden eingehalten, zyklischen Daten noch ungültig<br>4 = zyklischer Betriebsmodus, Übernahme der Sollwerte, Übergabe der Istwerte |
| Zyklische Daten | Zeitsynchrone Übertragung der MDT, AT ab Phase 3, gültig ab Phase 4 |
| Servicekanal | Unterlagertes Protokoll in den Telegrammen<br>Es können sequenziell Parameterwerte, Attribute, Normierungen und Namen übertragen werden.<br>Übertragung kann auch parallel zu den zeitkritischen zyklischen Daten (MDT, AT) in Phase 3 und 4 erfolgen.<br>Mit dem Servicekanal stehen Dienste zur Betriebsartenerfassung, Parametrierung, Konfiguration und Diagnose zur Verfügung. |
| IDN | Identnummer S-x-yyyy P yyyy<br>Für die Darstellung einer SERCOS-Identnummer stehen 16-Bit zur Verfügung.<br><br>Aufbau IDN<br><br>15 \| 14 13 12 \| 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0<br>S/P = 0/1 \| x = 0..7 \| yyy = 0..4095<br><br>S = SERCOS-Profil spezifischer Parameter (Bit 15 = 0)<br>P = SERCOS-Hersteller spezifischer Parameter (Bit 15 = 1)<br>x = Datensatz Nummer 0...7 (Bits 14:12)<br>yyy = Datenblock Nummer 0..4095 (Bits 11:0)<br><br>Anmerkung: Im Antrieb wird nur Datensatz 0 unterstützt. |

## 2. Inbetriebnahme der SERCOS-Schnittstelle

### 2.1 Anschlüsse und Bedienelemente Hardwarevariante 1

Die Anschlüsse und Bedienelemente des SERCOS-Interface Hardwarevariante 1 sind in Abbildung 2 schematisch dargestellt. Die LEDs H4, H5 dienen zur Statusanzeige. H4 signalisiert eine Verzerrung (Verzerrungs-LED), d. h. die Lichtwellenleistung ist fehlerhaft oder aber der Ring ist unterbrochen, H5 zeigt die aktuelle Kommunikationsphase (0..4) an. H6 und H7 signalisieren die RX-/TX- Kommunikation. Die Lichtwellenleiter werden an die Stecker X17 (Sender) und X18 (Empfänger) angeschlossen. Die Einstellung der Antriebsadresse erfolgt über den entsprechenden Parameter mit Hilfe des Servicetools Die Einstellung der Antriebsadresse über Taster und Display ist in Vorbereitung.

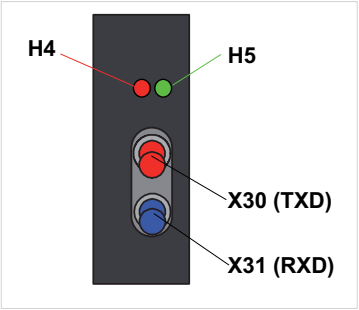
**Abb. 2 Bedien- und Anzeigenelemente des SERCOS-Interface Harwarevariante 1**




### 2.2 Anschlüsse und Bedienelemente Hardwarevariante 2

Die Anschlüsse und Bedienelemente des SERCOS-Interface Hardwarevariante 2 sind in Abbildung 3 schematisch dargestellt. Die LEDs H4, H5 dienen zur Statusanzeige. H4 signalisiert eine Verzerrung (Verzerrungs-LED), d. h. die Lichtwellenleistung ist fehlerhaft oder aber der Ring ist unterbrochen, H5 zeigt die aktuelle Kommunikationsphase (0..4). an. Die Lichtwellenleiter werden an die Stecker X30 (Sender) und X31 (Empfänger) angeschlossen. Die Stecker sind in Hardwarevariante 2 abgewinkelt angeordnet, um die Bautiefe des Antriebes zu reduzieren. Die Einstellung der Antriebsadresse erfolgt über die entsprechenden Parameter mit Hilfe des Servicetools. Die Einstellung der Antriebsadresse über Taster und Display ist in Vorbereitung.

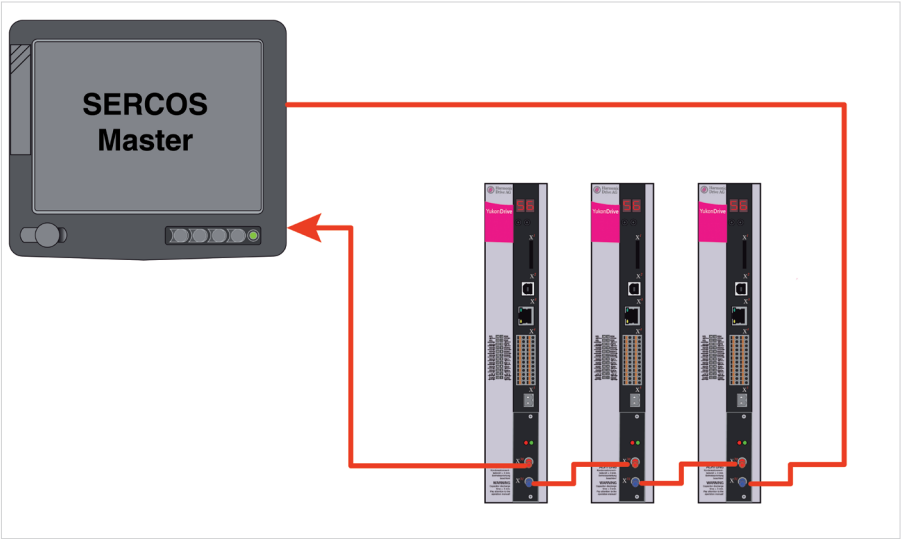
**Abb. 3 Bedien- und Anzeigenelemente des SERCOS-Interface Hardwarevariante 2**



## 2.3 Anschluss der Lichtwellenleiter

Die Verbindung zwischen dem Master (Steuerung) und den Antriebsreglern wird mit Lichtwellenleitern (LWL) hergestellt. Dabei muss eine Ringstruktur aufgebaut werden, die in folgender Abbildung beispielhaft für drei Antriebsachsen dargestellt ist.

**Abb. 4 Anschluss der Lichtwellenleiter**




Der LWL-Ring beginnt und endet am SERCOS-Master (Steuerung). Der optische Ausgang des Masters wird mit dem optischen Eingang des ersten Antriebs (X31) verbunden. Dessen optischer Ausgang (X30) wird mit dem Eingang des nächsten Antriebs verbunden usw. Der Ausgang des letzten Antriebs wird mit dem optischen Eingang des Masters verbunden. Die Vergabe der SERCOS Slave Adressen ist unabhängig von der Position im Ring.

## 2.4 Hardwareeinstellungen

### 2.4.1 Einstellen der Sendeleistung des SERCOS-Interface

Über den Parameter P 3004 kann die Sendeleistung des Lichtwellenleiter-Transmitters eingestellt werden. Der Eingabewert 0 entspricht der kleinsten und der Wert 3 der größten Leistung. Folgende Angaben sind Richtwerte:

0: < 15 m
1: 15 ... 30 m
2: 30 ... 45 m
3: > 45 oder HCS

### 2.4.2 Einstellen der Antriebsadresse über Parameter

Die Antriebsadresse wird im Parameter **P 3000 Antriebsadresse** eingestellt. Eine in diesem Parameter eingestellte oder geänderte Antriebsadresse wird erst beim nächsten Wechsel der Kommunikationsphase von „0“ nach „1“ aktiviert. Die Antriebsadresse ist unabhängig von der Position des Antriebes im SERCOS-Ring. Die Einstellung der Antriebsadresse über Taster und Display ist in Vorbereitung.

### 2.4.3 Übertragungsrate des SERCOS-Interface

Die vom Master vorgegebene Übertragungsrate wird vom Antrieb automatisch erkannt, entsprechend eingestellt und in Parameter S-0-0376, Baudrate SERCOS-Interface, angezeigt.

**HINWEIS:**
Es werden Baudraten von 2, 4, 8 und 16 MBaud unterstützt. Die automatische Baudratenerkennung im Antrieb ist gemäß der SERCOS-Applikation Note AN15 vom 2002/08/22 implementiert.

## 2.5 Diagnose-LEDs

**Hardwarevariante 1**

| | LED | Farbe. | Bedeutung |
|---|---|---|---|
| | H4 | rot | Verzerr-LED, gestörter BUS |
| | H5 | grün | Status der SERCOS-Kommunikationsphase (Blinkcode) |
| | H6 | grün | Receiver-LED, Telegramme werden empfangen |
| | H7 | grün | Transmitter-LED, Telegramme werden gesendet |

**Hardwarevariante 2**

| | LED | Farbe. | Bedeutung |
|---|---|---|---|
| | H4 | rot | Verzerr-LED, gestörter BUS |
| | H5 | grün | Status der SERCOS-Kommunikationsphase (Blinkcode) |

### 2.5.1 Verwendung der Verzerrungsanzeige

Nachdem die Antriebsadresse eingestellt wurde, sollte überprüft werden, ob an jedem Teilnehmer ein ausreichender optischer Signalpegel vorhanden ist, d. h. ob der Empfänger nicht unter- oder übersteuert wird. Die Überprüfung des optischen Pegels erfolgt über die Verzerrungs-LED an der Frontseite des YukonDrive (LED H4). Im Normalfall ist die Verzerrungs-LED dunkel. Zur Überprüfung des optischen Pegels werden, ausgehend vom Senderausgang des Masters, in Signalflussrichtung die Verzerrungsanzeigen aller Antriebe im Ring kontrolliert (siehe Abbildung in Abschnitt „Anschluss der Lichtwellenleiter"). Die Verzerrungsanzeigen sind in „Lichtrichtung" zu prüfen, d. h. als erstes ist der erste Antrieb im Ring zu prüfen. Ist dessen Verzerrungsanzeige dunkel, wird zum nächsten Antrieb übergegangen. Dies wird bis zum letzten Antrieb und dann am Master (Steuerung) durchgeführt.

**HINWEIS:**
Die Verzerrungsanzeige darf nicht leuchten oder glimmen.

Eine Verzerrungs-LED leuchtet in folgenden Fällen:

- defekter Lichtwellenleiter zum Vorgänger
- nicht unterstützte Übertragungsrate
- falsch eingestellte Sendeleistung

Vorgehensweise bei leuchtender Verzerrungsanzeige:

Der Lichtwellenleiter mit seinen Verbindern ist vom physikalischen Vorgänger im Ring zum betroffenen Antrieb zu prüfen (s.u.). Die Übertragungsrate des Masters ist mit den unterstützten Baudraten des Antriebs zu vergleichen. Am physikalischen Vorgänger des betroffenen Antriebs ist die eingestellte Sendeleistung zu prüfen, ggf. über die DIP Schalter (HW-Variante 1) bzw. Parameter **P 3004 (HW-Variante 2)**. Bei HW-Variante 1 hat Parameter **P 3004** nur noch Einfluss, wenn über die DIP Schalter eine größere Sendeleitsung ausgewählt ist, d. h. die jeweils kleinste Sendeleistung, eingestellt über Parameter **oder** DIP-Schalter, bestimmt die real wirksame Sendeleistung. Ein „Hochskalieren" über den jeweils anderen Kanal ist nicht möglich.

### 2.5.2 Prüfung der Lichtwellenleiter

Wenn die vorgegebene Übertragungsrate unterstützt wird und die Sendeleistung korrekt eingestellt ist, aber trotzdem keine Kommunikation zustande kommt, kann der Lichtwellenleiter defekt sein. In diesem Fall wird die Verzerrungs-LED leuchten. Ursache für den Defekt eines Lichtwellenleiters kann mechanische Beschädigung oder schlechte Konfektionierung (Steckermontage, ...) sein. Defekte Lichtwellenleiter müssen ausgetauscht werden.

**HINWEIS**:
Die optische Übertragung mit Lichtwellenleiter ist empfindlich gegen Verschmutzung. Achten Sie darauf, dass keine Schmutzpartikel in die Transmitter- oder Receiver-Elemente gelangen können. Dies kann Sendeleistungs und Verzerrungsprobleme mit sich führen, die schwer zu lokalisieren sind. Schützen Sie die Elemente beim Einbau mit den ausgelieferten Schutzhüllen solange, bis die Montage der Lichtwellenleiter erfolgt.

## 3. SERCOS-Kommunikationsphasen

Der Kommunikationsaufbau über SERCOS zwischen Master und Slaves ist in fünf Kommunikationsphasen gegliedert. Die Kommunikationsphasen 0 und 1 dienen der Erkennung der BUS-Teilnehmer. In der Kommunikationsphase 2 werden Zeit- und Datenaufbau der Protokolle für die Kommunikationsphasen 3 und 4 vorbereitet sowie der Antrieb konfiguriert. Beim Übergang in die Kommunikationphase 3 wird die Einstellung der Antriebsparameter, soweit sie das SERCOS Profil betreffen, auf Plausibilität geprüft.. Im Fehlerfall wird die Umschaltung in Kommunikationsphase 3 mit einem entsprechenden Fehler verweigert. Der Phasenhochlauf erfolgt in aufsteigender Reihenfolge. Ein Phasenrückfall ist nur über die Kommunikationsphase 0 möglich. Die Kommunikationsphase wird durch den Master vorgegeben. Mit dem Umschalten in die Kommunikationsphase 4 wird die Initialisierung abgeschlossen und die Leistungszuschaltung ermöglicht. Wird die Phasenhochschaltung unterbrochen, ist dies am Verharren der Zustandsanzeige in der bereits erreichten Kommunikationsphase zu erkennen. Die aktuelle Kommunikationsphase wird durch einen Blink-Code der LED H5 angezeigt. Auf ein Intervall mit nicht leuchtender LED H5 von ca. einer Sekunde folgen „n" kurze Blinkintervalle, wobei „n" der Nummer der aktuellen Kommunikationsphase entspricht.

### 3.1 Kommunikationsphase 0

Ist die Kommunikationsphase 0 aktiv, dann wurde die automatische Baudratenerkennung im Antrieb erfolgreich abgeschlossen. Der Antrieb befindet sich in Phase 0 und wartet auf die Phasenumschaltung des Masters von Kommunikationsphase „0" nach „1". Während der Kommunikationsphase 0 bleibt die grüne LED H5 des Antriebs dauerhaft aus.

**Tabelle 2 Blink-Code Kommunikationsphase 0**

| Blinkcode LED H5 | Status |
|---|---|
| | Anzeige Kommunikationsphase 0 |

### 3.2 Kommunikationsphase 1

Ist die Kommunikationsphase 1 aktiv, befindet sich der Antrieb in Phase 1, die Umschaltung von Phase „1" nach „2" wurde von dem Master noch nicht ausgelöst. Während der Kommunikationsphase 1 wird durch die grüne LED H5 des Antriebs der in nachfolgender Tabelle dargestellte Blink-Code zyklisch angezeigt.

**Tabelle 3 Blink-Code Kommunikationsphase 1**

| Blinkcode LED H5 | Status |
|---|---|
| | Anzeige Kommunikationsphase 1 |

## 3.3 Kommunikationsphase 2

Kommunikationsphase 2 bedeutet, dass der Antrieb sich im Parametriermodus befindet. In diesem Modus sind viele Parameter beschreibbar, die in der Kommunikationsphase 4 (Betriebsmodus) nicht mehr beschreibbar sind. In der Kommunikationsphase 2 werden üblicherweise die Kommunikationsparameter vom Master zum Antrieb übertragen. Alle Parameter, die die Schaltfrequenz oder die Abtastzeiten der Regelung beeinflussen, sind ebenfalls nur in Kommunikationsphase 2 schreibbar. Während der Kommunikationsphase 2 wird durch die grüne LED H5 des Antriebs der in nachfolgender Tabelle dargestellte Blink-Code zyklisch angezeigt. Um in die Kommunikationsphase 2 zu gelangen, gibt der Master im Master-Sync-Telegramm „Kommunikationsphase 2" vor. Bevor in die Kommunikationsphase 3 geschaltet werden kann, muss das Kommando S-0-0127, Umschaltvorbereitung auf Kommunikationsphase 3 durchgeführt werden. Der Antrieb überprüft während der Umschaltvorbereitung unter anderem die Gültigkeit der für die Kommunikationsphase 3 notwendigen Parameter. Der Antrieb wird nach erfolgreichem Ausführen des Umschaltvorbereitungs-Kommandos vom Master in Kommunikationsphase 3 geschaltet. Im Fehlerfall (Plausibilität der getroffenen Einstellung) wird die Umschaltung in Kommunikationsphase 3 mit einem entsprechenden Fehler verweigert.

**HINWEIS:**
Bei der Umschaltung in Phase 3 führt der Antriebsregler alle erforderlichen Initialisierungen durch. Ist die Umschaltung in Phase 3 wegen fehlerhafter Parametrierung nicht möglich, generiert der Regler eine entsprechende Fehlermeldung. Die entsprechende Bedeutung der Fehlernummer ist im Anwendungshandbuch YukonDrive beschrieben. In der Beschreibung der Parameterliste in Kapitel 10.1 sind die in den einzelnen Phasen schreibbaren Parameter dargestellt.

**Tabelle 4 Blink-Code Kommunikationsphase 2**

| Blinkcode LED H5 | Status |
|---|---|
| | Anzeige Kommunikationsphase 2 |

## 3.4 Kommunikationsphase 3

Kommunikationsphase 3 bedeutet, dass der Antrieb sich im eingeschränkten Parametriermodus befindet. In diesem Modus sind, wie auch im Parametriermodus (Phase 2), viele Parameter noch beschreibbar, die in der Kommunikationsphase 4 (Betriebsmodus) nicht mehr beschreibbar sind. Kommunikationsparameter sind in Phase 3 nicht beschreibbar. Während der Kommunikationsphase 3 wird durch die grüne LED H5 des Antriebs der in nachfolgender Tabelle dargestellte Blink-Code zyklisch angezeigt.

**Tabelle 5 Blinkcode Kommunikationsphase 3**

| Blinkcode LED H5 | Status |
|---|---|
| | Anzeige Kommunikationsphase 3 |

## 3.5 Kommunikationsphase 4

Bevor in die Kommunikationsphase 4 geschaltet werden kann, muss das Kommando S-0-0128, „Umschaltvorbereitung auf Kommunikationsphase 4" durchgeführt werden. Der Antrieb überprüft während der Umschaltvorbereitung unter anderem die Gültigkeit der für die Kommunikationsphase 4 notwendigen Parameter. Der Antrieb wird nach erfolgreicher Ausführung des Umschaltvorbereitungs-Kommandos von dem Master in Kommunikationsphase 4 geschaltet. Während der Kommunikationsphase 4 wird durch die grüne LED H5 des Antriebs der in nachfolgender Tabelle dargestellte Blink-Code zyklisch angezeigt. Der Antrieb kann erst in der Kommunikationsphase 4 über das Steuerwort freigegeben werden.

Tabelle 6 Blinkcode Kommunikationsphase 4

| Blinkcode LED H5 | Status |
|---|---|
| | Anzeige Kommunikationsphase 4 |

## 4. Parameterinterface

### 4.1 Profilparameter (S-0-xxxx)

Die SERCOS spezifischen Profilparameter (S-0-0001 .. S-0-4095) sind als Parameter (P 10001 ... bis P 14095) abgebildet. Die entsprechende Adressierung ist:

ID - 10000 dez

#### 4.1.1 Herstellerspezifische Parameter (Pxxxx)

Die herstellerspezifischen Parameter (P 0001 .. P 4095) sind als P-Parameter wie folgt zu adressieren:
ww

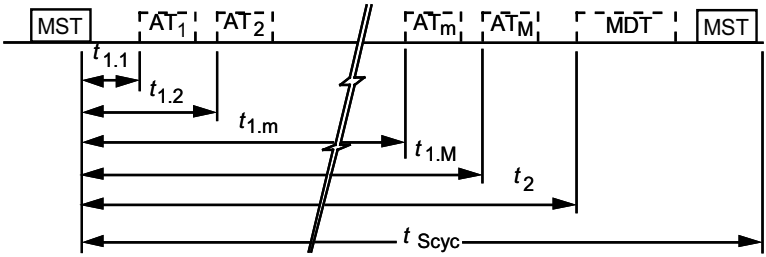
ID + 8000 hex

**Beispiel:**
P 0101 Funktionsselektor IS D01 ist im IDN-Verzeichnis (S-0-0017) als P 0101 zu finden.
Aktuell wird nur Datensatz 0 unterstützt.
Die Sprachumschaltung über SERCOS wird aktuell nicht unterstützt, standardmäßig ist Englisch installiert.

### 4.2 Zyklische Datenübertragung

Zur Synchronisierung der Antriebe im Ring wird zu Beginn jedes SERCOS-Zyklus (Zykluszeit tScyc = S-0-0002) das Master-Synchronisierungstelegramm (MST) gesendet (siehe folgende Abbildung). Es enthält als Information nur die vom Master vorgegebene Kommunikationsphase. Der Inhalt von Master-Datentelegramm (MDT) und Antriebstelegramm (AT) ist konfigurierbar. Einmal pro SERCOS-Zyklus wird ein für alle Antriebe gemeinsames Master-Datentelegramm von der Steuerung an die Antriebe gesendet. In ihm sind das Master-Steuerwort, der Servicekanal (Parameterkanal) und ein konfigurierbarer Datenblock enthalten. In diesem Datenblock stehen meist Soll- und Grenzwerte, die die Steuerung zum Betrieb der jeweiligen Betriebsart zum Antrieb senden will. Der Inhalt dieses Datenblocks ist durch die Telegrammeinstellung konfigurierbar. Das Master- Datentelegramm wird von allen Antrieben im Ring gleichzeitig empfangen. Ebenso wird einmal pro SERCOS-Zyklus von jedem Antrieb ein separates Antriebstelegramm zur Steuerung gesendet. In ihm sind das Antriebsstatuswort, Ausschnitte des Servicekanals und ein konfigurierbarer Datenblock enthalten. In diesem Datenblock stehen meist Ist- und Statuswerte, welche die Steuerung zum Betrieb der jeweiligen Betriebsart vom Antrieb braucht.

Abb. 5 Timing-Diagramm SERCOS-Zyklus



## 4.3 Master-Steuerwort

Das Master-Steuerwort ist Bestandteil des Master-Datentelegramms. Darin sind alle wichtigen Steuerinformationen für den Antrieb enthalten. Das Master-Steuerwort ist im Parameter S-0-0134 abgebildet. Der exakte Aufbau dieses Parameters ist in folgender Tabelle dargestellt. Das Master-Steuerwort wird zyklisch mit jedem Master-Datentelegramm im SERCOS-Takt (siehe, „SERCOS-Zykluszeit") an den Antrieb übertragen. Zu Diagnosezwecken kann das Master-Steuerwort über den Parameter S-0-0134, „Master-Steuerwort" ausgelesen werden.

**Tabelle 7 Master-Steuerwort (Parameter S-0-0134)**

| Bit | Erklärung |
|---|---|
| Bits 15-13 | |
| 1 1 1 | Antrieb soll den Sollwerten folgen |
| Bit 15 (MSB) | Antrieb EIN/AUS |
| 0 | Antrieb AUS: Beim Wechsel von 1→0 wird der Antrieb bestmöglich (entsprechend der Einstellung von **P 2219**) stillgesetzt, ggf. anschließende Abschaltung des Drehmomentes bei Stillstand; Endstufe kann aktiviert bleiben (nur möglich, wenn Bit 14 = 1 und entsprechende Einstellung von **P2219**), anschließende Abschaltung des Drehmomentes bei der Drehzahl nmin, Endstufe kann aktiviert bleiben (nur möglich, wenn Bit 14 = 1) |
| 1 | Antrieb EIN |
| Bit 14 | Antrieb FREIGABE |
| 0 | Keine Freigabe. Beim Wechsel von 1→0 erfolgt unverzögerte Abschaltung des Drehmoments und Sperren der der Endstufe (unabhängig von Bit 15 und 13). |
| 1 | Antrieb Freigabe |
| Bit 13 | Antrieb HALT (kann benutzt werden, um den Antrieb ohne Berücksichtigung der zur Zeit aktiven Steuerungsfunktion stillzusetzen) |
| 0 | Antrieb Stopp: Der Antrieb folgt nicht mehr den Sollwerten. Beim Wechsel von 1→ 0 hält der Antrieb gem. der Einstellung von **P 2221** und unter Berücksichtigung der zuletzt aktiven Beschleunigung an (standardmäßig gilt der Beschleunigungs-Parameter **P 2242**) und bleibt in Regelung (nur möglich wenn Bit 14 und 15 = 1 und geeigneter Einstellung **P 2221**). |
| 1 | Antrieb Start: Beim Wechsel von 0→1 wird die ursprüngliche Funktion fortgesetzt. Hat die Steuerung die Position nicht aktualisiert, kann es zu Sollwertsprüngen und damit zur Abschaltung wegen Schleppfehler kommen. |
| Bit 12 | Reserviert |
| Bit 10 | IPOSYNC: wird nicht unterstützt |
| Bit 11,9,8 | Soll-Betriebsart |
| 0 0 0 | Hauptbetriebsart (festgelegt durch Betriebsdatum S-0-0032) |
| 0 0 1 | Nebenbetriebsart-1 (festgelegt durch Betriebsdatum S-0-0033) |
| 0 1 0 | Nebenbetriebsart-2 (festgelegt durch Betriebsdatum S-0-0034) |
| 0 1 1 | Nebenbetriebsart-3 (festgelegt durch Betriebsdatum S-0-0035) |
| Bit 7 | Echtzeit-Steuerbit 2 (S-0-0302) |
| Bit 6 | Echtzeit-Steuerbit 1 (S-0-0300) |
| Bit 5, 4 3 | Datenblockelement |
| 0 0 0 | Servicekanal ist nicht aktiviert, den Servicekanal schließen oder eine laufende Übertragung abbrechen. |
| 0 0 1 | IDN des Betriebsdatums. Der Servicekanal wird für die vorherige IDN geschlossen und für eine neue IDN geöffnet. |
| 0 1 0 | Name des Betriebsdatums |
| 0 1 1 | Attribut des Betriebsdatums |
| 1 0 0 | Einheiten des Betriebsdatums |
| 1 0 1 | Minimaler Eingabewert |

| Bit | Erklärung |
|---|---|
| 1 1 0 | Maximaler Eingabewert |
| 1 1 1 | Betriebsdatum |
| Bit 2 | |
| 0 | Laufende Übertragung |
| 1 | Letzte Übertragung |
| Bit 1 | R/W (Lesen/Schreiben) |
| 0 | Lesen der Service-INFO |
| 1 | Schreiben der Service-INFO |
| Bit 0 | „MHS" |
| 0/1 | Service-Transport-Handshake des Masters |

### 4.3.1 Beschreibung der Bits 13-15

Bit 14: Antrieb FREIGABE (Endstufenfreigabe)

Der YukonDrive besitzt auf der Steuerklemme einen Steuereingang (X4.10) ENPO (Enable Power) zur Hardwarefreigabe. Dieser Eingang muss zum Betrieb der Endstufe mit 24 V beschaltet sein.
Das Gerät bietet zusätzlich über den Steuereingang (X4.22) ISDSH die Funktion „STO (Safe Torque Off)", Kategorie 3 (siehe Operating Manual bzw. Anwendungshandbuch YukonDrive). Die Logik zu dieser Funktion (High-Flanke am digitalen Eingang ENPO (X4.10), wobei zum Zeitpunkt der Flanke ein High-Signal am digitalen Eingang ISDSH (X4.22) vorliegen muss, ist gemäß Anwendungshandbuch durch die übergeordnete Steuerung zu erfüllen.

**HINWEIS:**
Ohne Beschaltung der Eingänge ENPO und ISDSH verbleibt das Gerät im Zustand 1 = „Nicht Einschaltbereit" (Not Ready to Switch On) oder 2 = „Einschaltsperre" (Switch On Disabled). Im Zustand STO blinkt die Statusanzeige mit „S1" bzw. „S2".

Erst nach korrekter Beschaltung von ENPO (X4.10) und ISDSH (X4.22) kann die Hardware durch Bit 14 im SERCOS Steuerwort MDT (Master Data Telegram) freigegeben werden. Die Freigabe des Antriebes über Bit 14 ist nur in Kommunikationsphase 4 möglich.

Bit 15: Regelung EIN /AUS (Reglerfreigabe)

Zum Steuern des Antriebes über SERCOS-Interface müssen wenige Parametereinstellungen getroffen werden:
- Einstellung Steuern des Antriebes über SERCOS Interface:
  P 0159 auf SERCOS (6) parametrieren.
- Sollwerte über SERCOS-Profil:
  P 0165 auf SERCOS (8) parametrieren
- Auswertung von Bit 15 im MDT zustandsgesteuert (1 = LEVEL) oder flankengesteuert
  (0 = EDGE) über P 0144.
  Anmerkung:
  Falls Bit 14 und Bit 15 im MDT gleichzeitig gesetzt werden, ist P 0144 auf LEVEL (1) zu parametrieren.

Damit das Reglerfreigabe-Signal (Bit 15) akzeptiert wird, d.h. der Antrieb vom stromlosen in den strombehafteten Zustand schaltet, müssen zusammenfassend folgende Bedingungen gegeben sein:

- SERCOS-Schnittstelle betriebsbereit und in Kommunikationsphase 4
- Freigabe des Leistungsteils über Hardware (ENPO und ISDSH) und Bit 14 im MDT
- Antrieb nicht im Fehlerzustand
- Einstellung der entsprechenden Parameter P 0144, P 0159 und P 0165

Unter diesen Voraussetzungen zeigt der Antrieb im Bediendisplay den Gerätezustand "3" an. Die Aktivierung des Antriebes erfolgt über den Zustandswechsel von 0 nach 1 von Bit 15 (Reglerfreigabe) im MDT. Wird die Freigabe erfolgreich durchgeführt, wechselt die Anzeige im Display auf 5 und die entsprechenden Bits im Antriebstelegramm (AT) werden bedient.

Die Betriebsbereitschaft der Regelung (Antrieb folgt den Sollwerten) wird im Statuswort über die Bits 15, Bit 14 und Bit 3 abgebildet.

Im Idealfall ist während des Startens der Regelung von der Steuerung der Istwert solange zu lesen und als Sollwert vorzugeben, bis der Regler die Betriebsbereitschaft im Statuswort meldet. Verfährt der Antrieb während des Starts der Regelung (z. B. aufgrund einer Motorkommutierungsfindung bei Linearantrieben - hier meldet der Antrieb noch nicht Betriebsbereitschaft, Antriebszustand 4), so werden die Positionsänderungen automatisch von der Steuerung übernommen. Steuerungen, die sich „nur einmalig" vor dem Start der Regelung die aktuelle Istposition holen und diese als Sollwert vorgeben und auch nach einer Kommutierungsfindung nicht weiter aktualisieren (keine Auswertung des Statuswortes), werden eine Sollwertdifferenz aufschalten. Eine Abschaltung wegen Schleppfehler kann die Folge sein. Um das zu vermeiden, kann der Antrieb mit der Einstellung von **P 0156 Enable operation option code** auf MOVE_COMMAND(1) beim Start der Regelung antriebsgeführt auf die von der Steuerung vorgegebene Position verfahren. Eine Abschaltung oder ruckartiges Anfahren der Zielposition aufgrund einer Sollwertdifferenz in der Achse soll somit beim Start der Regelung ausgeschlossen werden.
Diese Funktion hängt weiterhin von der Konfiguration von **P 0743 maximaler Schleppfehler** ab.

- **P 0743 maximaler Schleppfehler** gleich 0
  Positionsschleppfehler ausgeschaltet. Der Antrieb schaltet ohne Korrektur ein und schaltet den Positionssollwert der NC direkt auf den Regler auf. Gegebenenfalls verfährt der Antrieb mit einem Ruck auf die vorgegebene Sollposition. Größere Differenzen enden je nach Parametrierung in einem Drehzahlschleppfehler. Eine ruckartige Achsbewegung ist die Folge.

- **P 0743 maximaler Schleppfehler** ungleich 0
  Positionsschleppfehler eingeschaltet. Der Antrieb liest die Sollposition der Steuerung aus und verfährt antriebsgeführt auf diese Position (Positionskorrektur). Ist die Differenz zwischen der von der Steuerung vorgegeben Position und der Istposition größer **als der Schleppfehler P 0743 maximaler Schleppfehler**, geht der Antrieb in Fehlerzustand, nun jedoch ohne zu verfahren (keine größere Achsbewegung). Andernfalls korrigert der Antrieb die Differenz mit der langsamen Tippgeschwindigkeit **P 0168[1]** und der Beschleunigung aus **P 2242 Schnellhalt**. Ist die Position erreicht, wechselt der Antrieb in Zustand 5 und der Antrieb folgt den Sollwerten der Steuerung (erst jetzt wird die Betriebsbereitschaft im Statuswort gemeldet).

WICHTIG:
Mit der Normierung ist auch die Rampeneinstellung, auf die das System zugreift, korrekt und auf vernünftige Werte einzustellen. Es handelt sich hierbei um die Parameter:

- **P 2242 Schnellhalt**, diese kommt je nach Konfiguration im Fehlerfall zum Tragen
- **P 0168 Tippen**, Index 0: Tippgeschwindigkeit schnell, Index 1: Tippgeschwindigkeit langsam

Die oben beschriebene Positionskorrektur kann mit einer sehr langsamen Tippgeschwindigkeit sehr lange dauern oder bei beispielsweise **P 0168[1] = 0** gar nicht stattfinden. Der Antrieb würde hier in Systemzustand 4 verbleiben, da der Sollwert nicht erreicht werden kann.

Bit 13: Antrieb HALT (Vorschubfreigabe)

Das Signal „Antrieb Halt" ist zustandsgesteuert und low-aktiv; d.h. bei Signal „Antrieb Halt = 0" befindet sich der Antrieb im Zustand „Antrieb Halt". Das Eingangssignal wird im Master-Steuerwort Bit 13 abgebildet.

## 4.4 Antriebsstatuswort

Das Antriebsstatuswort ist Bestandteil des Antriebstelegramms. Darin sind alle wichtigen Statusinformationen des Antriebs enthalten, wie z. B.:

- Betriebsbereitschaft des Steuer- und Leistungsteils
- Antriebsfehler
- Änderungsbits Zustandsklasse 2 und 3
- Aktuelle Betriebsart
- Echtzeitstatusbits 1 und 2
- Statusinformationen für Servicekanal

Das Antriebsstatuswort ist im Parameter S-0-0135 abgebildet. Der exakte Aufbau dieses Parameters ist in folgender Tabelle dargestellt. Das Antriebsstatuswort wird zyklisch mit jedem Antriebstelegramm im SERCOS-Takt (siehe S-0-0002, „SERCOS-Zykluszeit (TScyc)“) an die Steuerung übertragen. Zu Diagnosezwecken kann das Antriebsstatuswort über den Parameter S-0-0135, „ Antriebsstatus“ ausgelesen werden.

**Tabelle 8 Antriebsstatuswort (Parameter S-0-0135)**

| Bit | Erklärung |
|---|---|
| Bits 15,14. | “Betriebsbereit“ |
| 0 0 | Antrieb nicht bereit zur Leistungszuschaltung, da die internen Überprüfungen noch nicht erfolgreich abgeschlossen sind. |
| 0 1 | Antrieb bereit zur Leistungszuschaltung. |
| 10 | Antriebssteuerteil betriebsbereit und Leistungsversorgung eingeschaltet, Antrieb ist drehmomentfrei und Endstufe ist gesperrt. |
| 11 | Antrieb ist betriebsbereit, „Antrieb Freigabe“ ist gesetzt und wirksam, Endstufe ist aktiv. |
| Bit 13 | Antriebsverriegelung-Fehler in C1D (Betriebsdatum S-0-0011) |
| 0 | Kein Fehler |
| 1 | Antrieb ist infolge einer Fehlersituation verriegelt |
| Bit 12 | Änderungsbit von C2D (Betriebsdatum S-0-0012) |
| 0 | Keine Änderung |
| 1 | Änderung |
| Bit 11 | Änderungsbit von C3D (Betriebsdatum S-0-0013) |
| 0 | Keine Änderung |
| 1 | Änderung |
| Bits 10, 9, 8 | Aktuelle Betriebsart |
| 0 0 0 | Hauptbetriebsart (festgelegt durch Betriebsdatum S-0-0032) |
| 0 0 1 | Nebenbetriebsart-1 (festgelegt durch Betriebsdatum S-0-0033) |
| 0 1 0 | Nebenbetriebsart-2 (festgelegt durch Betriebsdatum S-0-0034) |
| 0 1 1 | Nebenbetriebsart-3 (festgelegt durch Betriebsdatum S-0-0035) |
| 1 0 0 | Nebenbetriebsart-4 (festgelegt durch Betriebsdatum S-0-0284) |
| 1 0 1 | Nebenbetriebsart-5 (festgelegt durch Betriebsdatum S-0-0285) |

**Tabelle 8 Antriebsstatuswort (Parameter S-0-0135)**

| Bit | Erklärung |
|---|---|
| 1 1 0 | Nebenbetriebsart-6 (festgelegt durch Betriebsdatum S-0-0286) |
| 1 1 1 | Nebenbetriebsart-7 (festgelegt durch Betriebsdatum S-0-0287) |
| Bit 7 | Echtzeit-Statusbit 2 (S-0-0306) |
| Bit 6 | Echtzeit-Statusbit 1 (S-0-0304) |
| Bit 5 | Kommando-Änderungsbit |
| 0 | Keine Änderung der Kommandoquittung |
| 1 | Änderung der Kommandoquittung |
| Bit 4 | Reserviert |
| Bit 3 | Status Sollwertübernahme |
| 0 | Der Antrieb ignoriert die Sollwerte der Steuerung (z. B. während antriebsgeführter Bewegungen (Referenzfahrt, ..) oder parametrierbaren Verzögerungszeiten) |
| 1 | Der Antrieb folgt den Sollwerten der Steuerung |
| Bit 2 | „Fehler" im Servicekanal |
| 0 | Kein Fehler |
| 1 | Fehler im Servicekanal, Fehlermeldung in der Antriebs-Service-INFO (S-0-0014) |
| Bits 1 | „Busybit" |
| 0 | Schritt beendet, bereit für neuen Schritt |
| 1 | Schritt in Bearbeitung, neuer Schritt nicht erlaubt |
| Bit 0 | „AHS" |
| 0/1 | Service-Transport-Handshake des Antriebs |

Der Systemzustand des Antriebs wird im Display an der Frontseite des Gerätes angezeigt. Die Bits 15, 14, 13 und 3 des SERCOS-Statuswortes werden nach folgender Tabelle auf einen von acht möglichen Systemzuständen abgebildet. Die Antriebszustandsmaschine (SERCOS) wird im folgenden Kapitel beschrieben.

**Tabelle 9 Abbildung der Bits 3, 13, 14 und 15 auf den Systemzustand**

| Bit 15 | Bit 14 | Bit 13 | Bit 3 | Anzeige/Display | Bezeichnung Systemzustand |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | | START<br>Antrieb in Initialisierunsphase |
| 0 | 1 | 0 | 0 | | NICHT EINSCHALTBEREIT<br>Endstufe ohne Leistung, keine ZK-Spannung vorhanden, Eingang STO angefordert |
| 0 | 1 | 0 | 0 | | NICHT EINSCHALTBEREIT<br>Endstufe ohne Leistung, keine ZK-Spannung vorhanden |
| 1 | 0 | 0 | 0 | | EINSCHALTSPERRE<br>Endstufe ohne Leistung, nicht freigegeben, ZK-Spannung vorhanden, Eingang STO angefordert |
| 1 | 0 | 0 | 0 | | EINSCHALTSPERRE<br>Endstufe ohne Leistung, nicht freigegeben,ZK-Spannung vorhanden |
| 1 | 0 | 0 | 0 | | EINSCHALTBEREIT<br>Endstufe ohne Leistung, freigegeben, ZK-Spannung vorhanden |
| 1 | 0 | 0 | 0 | | EINGESCHALTET<br>Endstufe aktiv schalten (aktivieren der Endstufe, Motorkommutierung, Bremsen-management) |
| 1 | 1 | 0 | 1/0 | | REGELUNG AKTIV<br>in Regelung (Unterstützung von Bit 3) Antrieb folgt den Sollwerten |
| 1 | 1 | 0 | 0 | | SCHNELLHALT AKTIV<br>z. B. ausgelöst über Klemme, Antrieb folgt nicht mehr den Sollwerten |
| 1 | 1 | 1 | 0 | | FEHLERREAKTION AKTIV<br>Antrieb folgt nicht mehr den Sollwerten |
| 0 | 0 | 1 | 0 | | FEHLER<br>Abwechselnd werden Fehlernummer und Fehlerort angezeigt, Motor drehmo-mentfrei |

## 4.5 Antriebszustandsmaschine

Die Systemzustände und die möglichen Zustandsübergänge sind in folgender Abbildung dargestellt und in folgenden Tabellen beschrieben.

**Abb. 6 Allgemeine Systemzustandsmaschine (Steuerung über SERCOS)**

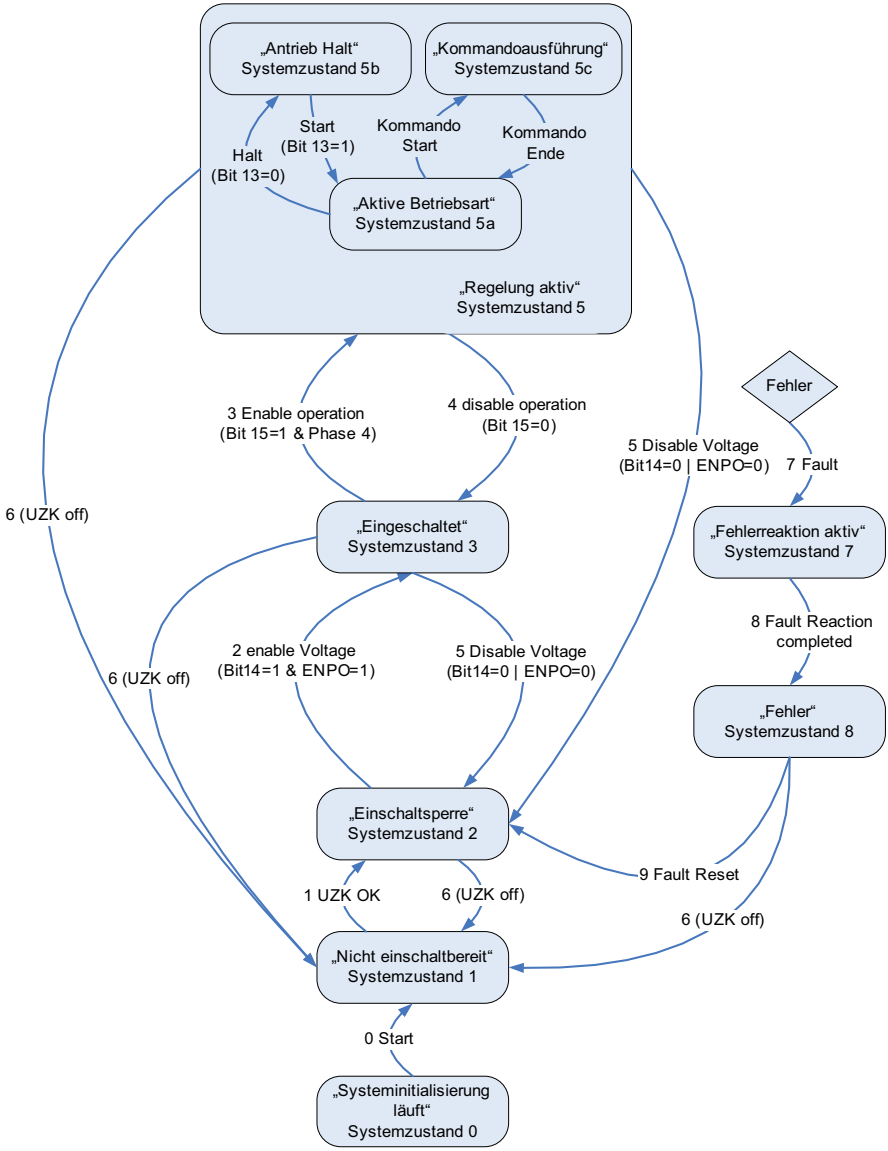


**Tabelle 10 Beschreibung der Systemzustände**

| System-zustand | Bezeichnung | Beschreibung |
|---|---|---|
| 0 | Systeminitialisierung läuft | Initialisierung nach Geräte-Reset (z. B. Hardware, Parameterliste, Regler, ....) |
| 1 | Nicht einschaltbereit | Initialisierung abgeschlossen, kein Netz bzw. Zwischenkreispannung kleiner als Einschaltschwelle |
| 2 | Einschaltsperre | Zwischenkreisspannung größer als Einschaltschwelle |
| 3 | Einschaltbereit | Endstufe über Hardware (ENPO und ISDSH) und Bit 14 im MDT freigegeben |
| 4 | Eingeschaltet | Endstufe wird freigeben (Bit 15 im MDT = 1) (Zustand wird bei Steuern über SERCOS automatisch durchlaufen) |
| 5 | Regelung aktiv | Motor bestromt; Regelung aktiv |
| 5a | Aktive Betriebsart | Die angewählte Betriebsart ist aktiv |
| 5b | Antrieb Halt | Antrieb Halt aktiv (Stillsetzen über Stopprampe) |
| 5c | Kommandoausführung | Ein Kommando mit Bewegungsablauf ist aktiv; Sollwerte vom SERCOS-Master werden ignoriert |
| 7 | Fehlerreaktion aktiv | Fehlerreaktion ist aktiv; Sollwerte vom SERCOS-Master werden ignoriert |
| 8 | Fehler | Antrieb im Fehlerzustand; Sollwerte vom SERCOSMaster werden ignoriert, Antrieb drehmomentfrei |

**Tabelle 11 Beschreibung der Systemzustandsübergänge**

| System-zustand | Bezeichnung | Beschreibung |
|---|---|---|
| 0 | Start | Initialisierung nach Boot-Vorgang abgeschlossen |
| 1 | UZK OK | Zwischenkreispannung größer als Einschaltschwelle |
| 2 | ENABLE VOLTAGE | Kommunikationsphase 4 aktiv; Eingang ENPO =1 und Bit 14 im SERCOS-Steuerwort = 1 |
| 3 | ENABLE OPERATION | Kommunikationsphase 4 aktiv; Bit 15 im SERCOS-Steuerwort = 1 |
| 4 | DISABLE OPERATION | Kommunikationsphase 4 aktiv; Bit 15 im SERCOS-Steuerwort = 0 |
| 5 | DISABLE VOLTAGE | Kommunikationsphase 4 aktiv; Eingang ENPO = 0 und/oder Bit 14 im SERCOS-Steuerwort = 0 |
| 6 | UZK OFF | Zwischenkreispannung kleiner als Abschaltschwelle |
| 7 | FAULT | Fehlerereignis aufgetreten (kann in jedem Systemzustand auftreten) |
| 8 | FAULT REACTION ACTIVE | Die für den Fehler parametrierte Reaktion ist aktiv (z. B. Fehlerstopprampe) |
| 9 | FAULT RESET | Fehler-Reset durch Kommando S-0-0099 |

## 4.6 Echtzeitsteuerbits und Echtzeitstatusbits

In MDT und AT sind jeweils zwei konfigurierbare Echtzeitbits vorhanden. Zur Konfiguration dieser binären Signale gibt es folgende Parameter:

- S-0-0301, „Zuweisung IDN Echtzeitsteuerbit 1“
- S-0-0413, „ IDN Bit Nummer Echtzeitsteuerbit 1“
- S-0-0303, „Zuweisung IDN Echtzeitsteuerbit 2“
- S-0-0414, „ IDN Bit Nummer Echtzeitsteuerbit 2“
- S-0-0305, „Zuweisung IDN Echtzeitstatusbit 1“
- S-0-0415, „ IDN Bit Nummer Echtzeitstatusbit 1“
- S-0-0307, „Zuweisung IDN Echtzeitstatusbit 2“
- S-0-0416, „ IDN Bit Nummer Echtzeitstatusbit 2“

Die Konfiguration der Echtzeitsteuerbits und Echtzeitstatusbits kann in den Phasen 2, 3 und 4 erfolgen. Die Zuweisungsparameter enthalten die Nummer des für das jeweilige Echtzeitbit zu konfigurierenden Parameters.

Für die Konfiguration ist zu beachten, dass zuerst die Zuweisung der Bitnummer erfolgen muss (S-0-0413, S-0-0414, S-0-0415, S-0-0416), bevor eine entsprechenden IDN als Echtzeitbit zugewiesen wird (S-0-0301, S-0-0303, S-0-0305, S-0-0307).

Eine fehlerhafte Konfiguration (z. B. unbekannte IDN) wird beim Schreiben auf S-0-0301, S-0-0303, S-0-0305 oder S-0-0307 abgelehnt. Es sind nur die Parameter zulässig, die in der Liste **P 3003 Echtzeitsteuerbits** bzw. **P 3002 Echtzeitstatusbit** aufgeführt sind. Die Listen P 3002 und P 3003 sind in folgenden Tabellen beschrieben.

**Tabelle 12 Liste der als Echtzeitsteuerbit konfigurierbaren Parameter (P3003)**

| Parameter | Beschreibung |
|---|---|
| S-0-0405 | Freigabe Messtaster 1 |
| S-0-0406 | Freigabe Messtaster 2 |
| P 0141 | Steuern der digitalen Ausgänge über COM Option |

**Tabelle 13 Liste der als Echtzeitstatusbit konfigurierbaren Parameter (P3002)**

| Parameter | Beschreibung |
|---|---|
| S-0-0011 | Zustandsklasse 1 (Gerätefehler) |
| S-0-0012 | Zustandsklasse 2 (Gerätewarnungen) |
| S-0-0013 | Zustandsklasse 3 (Gerätezustandsmeldungen) |
| S-0-0014 | Statuswort SERCOS Interface |
| P 0121 | Status der digitalen Eingänge |
| P 0143 | Status der digitalen Ausgänge |
| S-0-0144 | Signal-Statuswort |
| S-0-0179 | Messtaster 1 u. 2 Status |
| P 0239 | Funktionaler Status der digitalen Eingänge |
| S-0-0310 | Warnschwelle $I^2t$ Motor überschritten |
| S-0-0311 | Warnschwelle Kühlkörpertemperatur überschritten |
| S-0-0312 | Warnschwelle Motortemperatur überschritten |
| S-0-0330 | Status Drehzahlsollwert erreicht |

**Tabelle 14 Liste der als Echtzeitsteuerbit konfigurierbaren Parameter (P3003)**

| Parameter | Beschreibung |
|---|---|
| S-0-0331 | Stillstandsmeldung |
| S-0-0332 | Drehzahlschwellenwert unterschritten |
| S-0-0333 | Drehmomentschwellenwert überschritten |
| S-0-0334 | Drehmomentgrenze erreicht oder überschritten |
| S-0-0335 | Drehzahlgrenze erreicht oder überschritten |
| S-0-0336 | Zielposition erreicht |
| S-0-0341 | Status in Bahn-Position |
| S-0-0401 | Status Messtaster 1 |
| S-0-0402 | Status Messtaster 2 |
| S-0-0403 | Status Lageistwert |
| S-0-0409 | Messtaster 1, positive Flanke erfasst |
| S-0-0410 | Messtaster 1, negative Flanke erfasst |
| S-0-0411 | Messtaster 2, positive Flanke erfasst |
| S-0-0412 | Messtaster 2, negative Flanke erfasst |
| S-0-0419 | Status Sollwertübernahme |

## 4.7 Signalsteuer- und Signalstatuswort

### 4.7.1 Signalsteuerwort (S-0-0145)

Im Signalsteuerwort S-0-0145 können in Echtzeit Signale von der Steuerung zum Antrieb übertragen werden. Das Signalsteuerwort kann für die zyklische Übertragung im Master Datentelegramm (MDT) konfiguriert werden. Die Konfiguration des Signalsteuerwortes erfolgt in Phase 2 und wird beim Übergang in Phase 3 aktiv geschaltet. Eine fehlerhafte Konfiguration führt zu einem Gerätefehler und zur Verweigerung der Umschaltung in Phase 3. Die Konfigurationsparameter für das Signalsteuerwort werden in folgender Tabelle beschrieben.

**Tabelle 15 Konfigurationsparameter für das Signalsteuerwort**

| S-0-0027 | Konfigurationsliste Signalsteuerwort |
|---|---|
| | Diese Liste enthält alle Parameternummern, die im Signalstatuswort enthalten sind. Die Reihenfolge der Parameternummern in der Liste bestimmt die Bedeutung der Bits im Signalstatuswort. Die erste Parameternummer in der Liste definiert Bit 0, die letzte Parameternummer Bit 15. Der Parameter S-0-0328 definiert die Bitnummer, die aus dem jeweiligen Parameter in das Signalstatuswort eingeblendet werden soll. |
| S-0-0329 | Bitnummernzuweisungsliste Signalsteuerwort |
| | In dieser Konfigurationsliste werden die Bitnummern der Parameter aus S-0-0027 programmiert, die in das Signalsteuerwort (S-0-0145) kopiert werden. Die Reihenfolge der Bitnummern in der Liste entspricht der Reihenfolge der Signale im Signalsteuerwort. |

### 4.7.2 Signalstatuswort (S-0-0144)

Im Signalstatuswort S-0-0144 kann ein vom Anwender konfigurierbarer Antriebsstatus abgebildet werden. Das Signalstatuswort kann für die zyklische Übertragung im Antriebstelegramm (AT) konfiguriert werden. Die Konfiguration des Signal-Statuswortes erfolgt in Phase 2 und wird beim Übergang in Phase 3 aktiv geschaltet. Eine fehlerhafte Konfiguration führt zu einem Gerätefehler und zur Verweigerung der Umschaltung in Phase 3. Die Konfigurationsparameter für das Signal-Statuswort werden in folgender Tabelle beschrieben.

**Tabelle 16 Konfigurationsparameter für das Signalstatuswort**

| S-0-0026 | Konfigurationsliste Signalstatuswort |
|---|---|
| | Diese Liste enthält alle Parameternummern, die im Signalstatuswort enthalten sind. Die Reihenfolge der Parameternummern in der Liste bestimmt die Bedeutung der Bits im Signalstatuswort. Die erste Parameternummer in der Liste definiert Bit 0, die letzte Parameternummer Bit 15. Der Parameter S-0-0328 definiert die Bitnummer, die aus dem jeweiligen Parameter in das Signalstatuswort eingeblendet werden soll. |
| S-0-0328 | Bitnummern-Zuweisungsliste Signalstatuswort |
| | In dieser Konfigurationsliste werden die Bitnummern der Parameter aus S-0-0026 programmiert, die in das Signalstatuswort (S-0-0144) kopiert werden. Die Reihenfolge der Bitnummern in der Liste entspricht der Reihenfolge der Signale im Signalstatuswort. |

Für die Konfiguration des Signalstatuswortes gilt die Liste der konfigurierbaren Parameter der Echtzeitstatusbits P 3002.

## 5. Fehler-, Warn- und Statusmeldungen

### 5.1 Fehlermeldungen

Die wichtigsten Fehlermeldungen des Antriebs werden im Parameter S-0-0011 (Zustandsklasse 1) angezeigt. Die Fehlermeldungen in eckigen Klammern sind in der SERCOS-Spezifikation definiert, werden vom YukonDrive jedoch nicht unterstützt.

**Tabelle 17 Aufbau Parameter S-0-0011 (Zustandsklasse1)**

| Parameter | Beschreibung |
|---|---|
| S-0-0011 | Zustandsklasse 1 (C1D) |
| | Antriebsverriegelung<br>Eine Fehlersituation der Zustandsklasse 1 führt im Antrieb zu:<br>1. Bestmöglichster Stillsetzung und anschließender Drehmomentfreischaltung bei Drehzahl nmin.<br>2. Das Bit Antriebsverriegelung (Bit 13) im Antriebsstatus wird auf „1" gesetzt. Das Fehlerbit wird vom Antrieb erst wieder auf „0" gesetzt, wenn kein Fehler der Zustandsklasse 1 mehr ansteht und das Kommando „Reset Zustandsklasse 1" (S-0-0099) vom Antrieb über den Servicekanal empfangen wurde.<br>Die in der C1D festgelegten Bits sind zusätzlich über die in Klammern angegebenen Einzelparameter definiert. |
| | Aufbau des Parameters C1D:<br>Bit 0: Überlast Abschaltung (S-0-0114)<br>Bit 1: Verstärkerübertemperatur Abschaltung (S-0-0203)<br>Bit 2: Motorübertemperatur Abschaltung (S-0-0204)<br>[Bit 3: Kühlungsfehler Abschaltung (S-0-0205) ]<br>[Bit 4: Steuerspannungsfehler]<br>Bit 5: Feedback-Fehler (Geberfehler)<br>Bit 6: Fehler im Kommutierungssystem<br>Bit 7: Überstrom<br>Bit 8: Überspannung<br>Bit 9: Unterspannungsfehler<br>[Bit 10: Phasenfehler der Leistungsversorgung ]<br>Bit 11: exzessive Regelabweichung (S-0-0159)<br>Bit 12: Kommunikationsfehler (S-0-0014)<br>Bit 13: Lagegrenzwert ist überschritten (Abschaltung) (S-0-0049, 00050)<br>Bit 14: (reserviert)<br>Bit 15: Herstellerspezifischer Fehler (S-0-0129)<br>Bit = 0 kein Fehler<br>Bit = 1 Fehler |

## 5.2 Warnmeldungen

Die wichtigsten Warnmeldungen des Antriebs werden im Parameter S-0-0012 (Zustandsklasse 2) angezeigt. Die Warnmeldungen in eckigen Klammern sind in der SERCOS-Spezifikation definiert, werden vom YukonDrive jedoch nicht unterstützt.

**Tabelle 18 Aufbau Parameter S-0-0012 (Zustandsklasse 2)**

| Parameter | Beschreibung |
|---|---|
| S-0-0012 | Zustandsklasse 2 (C2D) |
| | Abschaltvorwarnung<br>Das Aktivieren oder Löschen einer Warnung in der C2D setzt das Änderungsbit für C2D (Bit 12) im Antriebsstatus. Durch das Lesen der C2D über den Servicekanal wird das Änderungsbit der C2D im Antriebsstatus wieder auf „0“ gesetzt. Über die Maske der C2D (S-0-0097) kann die Wirkung der Abschaltvorwarnungen auf das Änderungsbit im Antriebsstatus aufgehoben werden. Die in der C2D festgelegten Bits sind zusätzlich über die in Klammern angegebenen Einzelparameter definiert. |
| | Aufbau des Parameters C2D:<br>Bit 0: Überlast Warnung (S-0-0310)<br>Bit 1: Verstärkerübertemperatur Warnung (S-0-0311)<br>Bit 2: Motorübertemperatur Warnung (S-0-0312)<br>Bit 3: Kühlungsfehler Warnung (S-0-0313)<br>Bit 4: reserviert<br>Bit 5: Positioniergeschwindigkeit > nLimit (S-0-0315)<br>Bit 6: reserviert<br>Bit 7: reserviert<br>Bit 8: reserviert<br>Bit 9: Unterspannungsmeldung Zwischenkreis<br>Bit 10: reserviert<br>[Bit 11: exzessive Geschwindigkeitsabweichung (S-0-0377)]<br>Bit 12: reserviert<br>[Bit 13: Zielposition außerhalb des Verfahrbereichs (S-0-0323)]<br>Bit 14: reserviert<br>[Bit 15: herstellerspezifische Warnung (S-0-0181)]<br>Bit = 0 Warnung nicht aktiv<br>Bit = 1 Warnung aktiv |

## 5.3 Statusmeldungen

Die wichtigsten Statusmeldungen des Antriebs werden im Parameter S-0-0013 (Zustandsklasse 3) angezeigt. Die Statusmeldungen in eckigen Klammern sind in der SERCOS-Spezifikation definiert, werden vom YukonDrive jedoch nicht unterstützt.

**Tabelle 19 Aufbau Parameter S-0-0013 (Zustandsklasse 3)**

| Parameter | Beschreibung |
|---|---|
| S-0-0013 | Zustandsklasse 3 (C3D)) |
| | Meldungen der Betriebszustände<br>Ändert sich ein Zustand im Antrieb, dann wird auch das zugeordnete Bit in C3D entsprechend geändert und das Änderungsbit für C3D (Bit 11) im Antriebsstatus wird auf „1" gesetzt. Durch das Lesen der C3D über den Servicekanal wird das Änderungsbit der C3D im Antriebsstatus wieder auf „0" gesetzt. Über die Maske der C3D (S-0-0098) kann die Wirkung der Betriebszustandsmeldungen auf das Änderungsbit im Antriebsstatus aufgehoben werden. Die in der C3D festgelegten Bits sind zusätzlich über die in Klammern angegebenen Parameternummern definiert. |
| | Aufbau des Parameters C3D:<br>Bit 0: nist = nsoll (siehe S-0-0330)<br>Bit 1: nist = 0 (siehe S-0-0331)<br>Bit 2: \|nist\| < \|nx\| (siehe S-0-0332)<br>Bit 3: \|T\| > \|Tx\| (siehe S-0-0333)<br>[Bit 4: \|T\| > \|Tlimit\| (siehe S-0-0334)]<br>Bit 5: \|nsoll\| > \|n limit\| (siehe S-0-0335)<br>Bit 6: Zielposition erreicht (siehe S-0-0336)<br>[Bit 7: \|P \| > \|Px\| (siehe S-0-0337)]<br>[Bit 8: Lageistwert = aktive Zielposition<br>\|(S-0-0430 – S-0-0051/0053)\| < S-0-0057 (siehe S-0-0338)]<br>[Bit 9: \|nfeedback\| < minimale Spindeldrehzahl (siehe S-0-0339)]<br>[Bit 10: \|nfeedback\| > maximale Spindeldrehzahl (siehe S-0-0340)]<br>[Bit 11: Vorposition erreicht (siehe S-0-0341, S-0-0261)]<br>[Bit 12: Lagesollwert = Zielposition (siehe S-0-0342)]<br>[Bit 13: Positioniervorgang unterbrochen (siehe S-0-0343)]<br>[Bit 14: reserviert]<br>[Bit 15: herstellerspezifische Statusmeldung gesetzt (siehe S-0-0182)]<br>Bit = 0 Status nicht aktiv<br>Bit = 1 Status aktiv |

## 5.4 Schnittstellenfehler und Diagnosemöglichkeiten

Werden im Antrieb Zustände festgestellt, die den ordnungsgemäßen Betrieb der Schnittstelle nicht mehr zulassen oder werden während der Initialisierungsphase fehlerhafte Vorgaben erkannt, so reagiert der Antrieb durch Rückfall in Kommunikationsphase 0. Es werden keine Antriebstelegramme mehr gesendet, der Antrieb führt selbsttätig die programmierte Fehlerreaktion durch und wartet auf eine Neuinitialisierung des SERCOS-Rings durch den Master.

### 5.4.1 Diagnose des Schnittstellenzustandes

Zur Diagnose über vorhandene Schnittstellenfehler sowie der aktuellen Kommunikationsphase dient der Parameter S-0-0014 (Schnittstellen-Status). Wird im Schnittstellen-Status ein Fehler gesetzt, so führt dies zum Setzen des Kommunikationsfehlers in C1D (S-0-0011). Das Setzen der Bits 0-2 verursacht keinen Fehler. Liegt kein Kommunikationsfehler vor, beinhaltet der Schnittstellenstatus in Bits 0-2 die aktuelle Kommunikationsphase. Liegt ein Kommunikationsfehler vor, so werden der Fehler und die Kommunikationsphase abgespeichert. Der Kommunikationsfehler wird vom Antrieb erst wieder auf „0" gelöscht, wenn kein Schnittstellenfehler mehr ansteht und das Kommando „Reset Zustandsklasse 1" (S-0-099) vom Antrieb über den Servicekanal empfangen wurde.

**Tabelle 20 Kodierung des Parameters S-0-0014 (Schnittstellenstatus)**

| Bit | Erklärung |
|---|---|
| Bit 0-2 | Kommunikationsphase |
| Bit 3 | MST-Ausfall |
| Bit 4 | MDT-Ausfall |
| Bit 5 | Ungültige Kommunikationsphase (Phase > 4) |
| Bit 6 | Fehler bei Phasenhochschaltung (ungültige Reihenfolge) |
| Bit 7 | Fehler bei Phasenrückschaltung (nicht auf Phase 0) |
| Bit 8 | Phasenumschaltung ohne Bereitmeldung |
| Bit 9 | Umschaltung auf nichtinitialisierte Betriebsart |
| Bit 10 | Antrieb mit gleicher Antriebsadresse am Ring |
| Bit 11-15 | reserviert |

### 5.4.2 Fehlerzähler für Telegrammausfälle

Im Antrieb wird jedes empfangene Master-Synchronisierungs- und Master-Datentelegramm überwacht auf Einhaltung

- des korrekten Empfangszeitpunktes,
- der vereinbarten Telegrammlänge und
- der richtigen CRC-Checksumme.

Der Ausfall eines Telegramms wird durch Inkrementieren eines Fehlerzählers registriert. Es existieren dazu die beiden Parameter S-0-0028 (Fehlerzähler MST) und S-0-0029 (Fehlerzähler MDT). Der Inhalt des Parameters S-0-0028 wird mit der Umschaltung der Kommunikationsphase 2 nach 3 gelöscht, der Inhalt des Parameters S-0-0029 mit der Umschaltung der Kommunikationsphase 3 nach 4.

## 6. Betriebsarten

Die nach der SERCOS-Spezifikation im Master-Steuerwort anwählbaren und im Antriebsstatuswort angezeigten Betriebsarten sind nach dem in folgender Tabelle dargestellten Schema codiert.

**Tabelle 21 Codierung der Betriebsarten (Operation Modes)**

| Bit | Erklärung |
|---|---|
| Bit 15 | |
| 0 | SERCOS Standard-Betriebsart |
| 1 | herstellerspezifische Betriebsart |
| Bit 14 | |
| 0 | zyklische Sollwerte (für alle Betriebsarten) |
| 1 | Sollwerte über Servicekanal |
| Bit 13-10 | (reserviert) |
| Bit 9-0 | |
| 00 0000 0000 | keine Betriebsart definiert |
| 00 0000 0001 | Drehmomentregelung |
| 00 0000 0010 | Drehzahlregelung |
| xx xxxx x011 | Lageregelung mit Lagegeber 1 (Motorgeber) |
| xx xxxx x100 | Lageregelung mit Lagegeber 2 (externer Geber) |
| xx xxxx x101 | Lageregelung mit Lagegeber 1 und 2 (nicht unterstützt) |
| 00 0000 0110 | (reserviert) |
| 00 0000 0111 | ungeregelte Betriebsart |
| Bit 3 | |
| 0 | Lageregelung mit Schleppfehler |
| 1 | schleppfehlerfreie Lageregelung |
| Bit 9-4 | |
| 00 0000 | einfache Betriebsart |
| 0x 0001 | antriebsgeführte Interpolation |
| 1x 0001 | antriebsgeführte Positionierung |
| xx 0010 | (reserviert) |
| 00 0011 | (reserviert) |
| xx 0100 | Synchron-Betriebsart (nicht unterstützt) |
| xx 1000 | Elektronisches Getriebe (nicht unterstützt) |
| Bit 9 | |
| 0 | Regelung mit absoluter Sollwertvorgabe - Aktivierung der Positionierung mit IPOSYNC |
| 1 | Regelung mit relativer Sollwertvorgabe - Aktivierung der nichtzyklischen Kommandos mit S-0-0346 |
| Bit 8 | |
| 0 | ohne antriebsgeführte Betriebsartenumschaltung |
| 1 | mit antriebsgeführter Betriebsartenumschaltung |

Die vom YukonDrive unterstützten Betriebsarten sind im Parameter S-0-0292 aufgelistet.

**Tabelle 22 Unterstützte Betriebsarten (S-0-0296)**

| Betriebsart | Beschreibung |
|---|---|
| 0000 0000 0000 0001 | Drehmomentregelung |
| 0000 0000 0000 0010 | Drehzahlregelung, antriebsgeführte Profilgenerierung mit parametrierten Rampen |
| 0000 0000 0000 0110 | Drehzahlregelung, steuerungsgeführte Profilgenerierung, schleppfehlerfrei |
| 0000 0000 0000 0011 | Lageregelung mit Lagegeber 1 (z. B. Motorgeber), steuerungsgeführte Profilgenerierung, keine Verwendung der Vorsteuersignale |
| 0000 0000 0000 0100 | Lageregelung mit Lagegeber 2 (z. B. externer Geber), steuerungsgeführte Profilgenerierung, keine Verwendung der Vorsteuersignale |
| 0000 0000 0000 1011 | Lageregelung mit Lagegeber 1 (z. B. Motorgeber), steuerungsgeführte Profilgenerierung, mit Verwendung der Vorsteuersignale |
| 0000 0000 0000 1100 | Lageregelung mit Lagegeber 2 (z. B. externer Geber), steuerungsgeführte Profilgenerierung, mit Verwendung der Vorsteuersignale |
| 0000 0000 0001 0011 | Lageregelung mit Lagegeber 1 (z. B. Motorgeber), antriebsgeführte Profilgenerierung, keine Verwendung der Vorsteuersignale |
| 0000 0000 0001 0100 | Lageregelung mit Lagegeber 2 (z. B. externer Geber), antriebsgeführte Profilgenerierung, keine Verwendung der Vorsteuersignale |
| 0000 0000 0001 1011 | Lageregelung mit Lagegeber 1 (z. B. Motorgeber), antriebsgeführte Profilgenerierung, mit Verwendung der Vorsteuersignale |
| 0000 0000 0001 1100 | Lageregelung mit Lagegeber 2 (z. B. externer Geber), antriebsgeführte Profilgenerierung, mit Verwendung der Vorsteuersignale |

Die Festlegung, welche der drei möglichen Geberschnittstellen des YukonDrive (Channel 1, Channel 2, Channel 3) als Lagegeber 1 bzw. Lagegeber 2 gelten soll, wird über die **Parameter P 0530 Auswahl Lagegeber 1** und **P 0531 Auswahl Lagegeber 2** vorgenommen.
Der durch die Betriebsart bestimmte Lagegeber für die Lageregelung muss ebenfalls über den Parameter **P 0522** als Positionsgeber für die Lageregelung ausgewählt sein. Andernfalls wird als Reaktion auf die Reglerfreigabe bzw. der Umschaltung von Phase2 nach Phase3 ein Fehler ausgelöst.
Zur weiteren Konfiguration der Geber lesen Sie bitte das Operating Manual des YukonDrive.
Für die jeweilige lagegeregelte Betriebsart muss eine gültige Interpolations-Methode **(P 0370)** parametriert sein. Folgende Einstellungen sind möglich:

1. Lineare Interpolation
   Berechnung von Lage und Drehzahl
2. Spline Interpolation mit externer Vorsteuerung.
   Sollte nur verwendet werden, wenn die Steuerung auch die Vorsteuersignale für Drehzahl **P 3055** und Drehmoment **P 3056** berechnet und überträgt.
3. Spline Interpolation
   Berechnung von Lage, Drehzahl und Drehoment
4. Spline II Interpolation
   Berechnung von Lage, Drehzahl und Drehoment

Um eine höhere Auflösung der Vorsteuersignale zu erreichen, kann ein zusätzlicher 16-Bitnachkommanteil **P 3100** zur Position (S-0-0047) übertragen werden. Zur Nutzung der höheren Auflösung muss der erweiterte Vorsteuermodus **P 0379=1** gewählt werden.
Auch ohne Berechnung von **P 3100** kann der erweiterte Vorsteuermodus **P 0379** eine Verbesserung der Vorsteuersignale bringen, dies hängt aber sehr stark von der Normierung (Auflösung der Position) ab und muss im Einzelfall an der Anlage überprüft werden.
Für weitere Information zur Normierung und Interpolation lesen Sie bitte das Operating Manual des YukonDrive

## 6.1 Drehmomentregelung

In dieser Betriebsart wird vom Master ein Drehmomentsollwert vorgegeben (S-0-0080). Zum Schutz vor Überdrehzahl wird bei Erreichen der Maximaldrehzahl ein Drehzahlregler zugeschaltet, durch den die Drehzahl auf den parametrierten Maximalwert begrenzt wird.

**Abb. 7 Vereinfachtes Strukturbild der Drehmomentregelung**

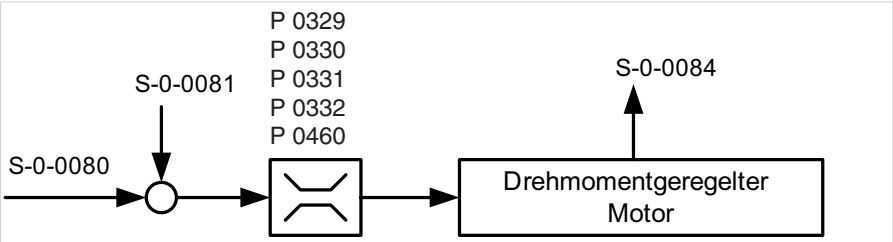



**Tabelle 23 Parameter Drehmomentregelung**

| Nummer | Beschreibung | Einheit |
|---|---|---|
| S-0-0080 | Drehmomentsollwert | TORQ |
| S-0-0081 | Additiver Drehmomentsollwert | TORQ |
| S-0-0084 | Drehmomentistwert | TORQ |
| P 0329 | Absolute Drehmomentbegrenzung (Bezugsgröße: Motornennmoment) | % |
| P 0330 | Negative Drehmomentbegrenzung (Bezugsgröße: Motornennmoment) | % |
| P 0331 | Positive Drehmomentbegrenzung (Bezugsgröße: Motornennmoment) | % |
| P 0332 | Online Drehmomentbegrenzung (Bezugsgröße: Motornennmoment) | % |
| P 0460 | Motornennmoment | Nm |

Es gilt: Tmin_neg = MIN(P 0332, P 330) * P 0329 * P 0460
Tmin_pos = MIN(P 0332, P 331) * P 0329 * P 0460

## 6.2 Drehzahlregelung

In dieser Betriebsart wird vom Master ein Drehzahlsollwert vorgegeben (S-0-0036).

**Abb. 8 Strukturbild der Drehzahlregelung**

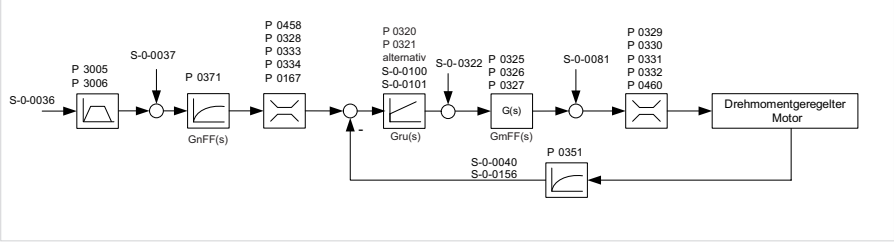



**Tabelle 24 Parameter Drehzahlregelung**

| Nummer | Beschreibung | Einheit |
|---|---|---|
| S-0-0036 | Geschwindigkeitssollwert | VEL |
| P 3005 | maximale positive Beschleunigung | ACC |
| P 3006 | maximale negative Beschleunigung | ACC |
| S-0-0037 | additiver Geschwindigkeitssollwert | VEL |
| P 0371 | Filterzeitkonstante Drehzahlsollwert | ms |
| P 0458 | Motornenndrehzahl | 1/min |
| P 0328 | Drehzahlbegrenzung (Bezugsgröße: Motornenndrehzahl) | % |
| P 0333 | negative Drehzahlbegrenzung (Bezugsgröße: Motornenndrehzahl) | % |
| P 0334 | positive Drehzahlbegrenzung (Bezugsgröße: Motornenndrehzahl) | % |
| P 0167 | Geschwindigkeits-Override | % |
| P 0320 | Verstärkung PI-Drehzahlregler | Nm min |
| P 0321 | Nachstellzeit PI-Drehzahlregler | ms |
| alternativ | | |
| S-0-0100 | Verstärkung PI-Drehzahlregler | Nm min |
| S-0-0101 | Nachstellzeit PI-Drehzahlregler | ms |
| P 0322 | Skalierungsfaktor Verstärkung PI-Drehzahlregler | % |
| P 0325 | digitales Filter | |
| P 0326 | digitales Filter | |
| P 0327 | digitales Filter | |
| P 0329 | absolute Drehmomentbegrenzung (Bezugsgröße: Motornennmoment) | % |
| P 0330 | negative Drehmomentbegrenzung (Bezugsgröße: Motornennmoment) | % |
| P 0331 | positive Drehmomentbegrenzung (Bezugsgröße: Motornennmoment) | % |
| P 0332 | Online Drehmomentbegrenzung (Bezugsgröße: Motornennmoment) | % |
| P 0460 | Motornennmoment | Nm |
| P 0351 | Drehzahlistwert-Filterzeit | ms |
| S-0-0040 | Drehzahlistwert 1 | VEL |
| S-0-0156 | Drehzahlistwert 2 | VEL |

## 6.3 Lageregelung mit antriebsgeführter Lageprofilgenerierung

In dieser Betriebsart wird die in S-0-0258 vorgegebene Zielposition unter Einhaltung der maximalen Positioniergeschwindigkeit S-0-0259 und der maximalen Positionierbeschleunigung S-0-0260 zeitoptimal angefahren. Bei der antriebsgeführten Positionierung wird die in S-0-0282 vorgegebene Position mit der in S-0-0259 vorgegebenen Geschwindigkeit und unter der unter S-0-0260 parametrierten Beschleunigung zeitoptimal angefahren.
Die Positionierkommandos werden entsprechend S-0-0346 (Positioniersteuerwort) bzw. bei Modulo-Betrieb zusätzlich S-0-0393 (Positionierkommandowort) ausgeführt.
Der Modulo-Betrieb wird entsprechend der Wichtung in S-0-0076 (Bit 7) definiert (vgl. Kapitel 7).

Es gelten die Parameter:

- S-0-0282 Zielposition (nicht S-0-0258)
- S-0-0259 Positioniergeschwindigkeit
- S-0-0260 Beschleunigung und Verzögerung
- S-0-0346 Positionierung Steuerwort

und für Modulo Betrieb zusätzlich

- S-0-0393 Positionierung Kommandowort
- S-0-0103 Modulo Wert
- S-0-0294 Modulo Teiler

S-0-0346 ist wie folgt definiert:

Bit 0: Wechsel von 0 ->1 Übernahme der neuen Position
Bit 1/2: 00 = Position mode
01 = Jog +
10 = Jog -
11 = Halt
Bit 3: 0 = Absolut
1 = Relativ (nur bei Bits 1/2 = 00)
Bit 4: 0 = bezogen auf Zielposition (relative Aufträge werden aufsummiert)
1 = bezogen auf Istposition (nur bei Bit 3 = 1 und Bits 1/2 = 00)
Bestätigung der Übernahme in S-0-0419 (Position Acknowledge). S-0-0419 Position Acknowledge wird gelöscht bei S-0-0346 Bit 0 von 1 -> 0 oder bei Wechsel der Betriebsart.

Modulo-Betrieb

Im Modulo-Betrieb errechnet sich über die SERCOS-Normierung die Umlauflänge aus S-0-0103 * S-0-0294.

S-0-0393 ist wie folgt definiert (nur bei parametrierter Modulo Funktion):

Bit 1-0: Drehrichtung mit Modulo-Funktion
00 = positive Drehrichtung
01 = negative Drehrichtung
10 = kürzester Weg (wegoptimiert)
11 = reserviert

**Abb. 9 Strukturbild der Lageregelung mit Lageprofilgenerierung**

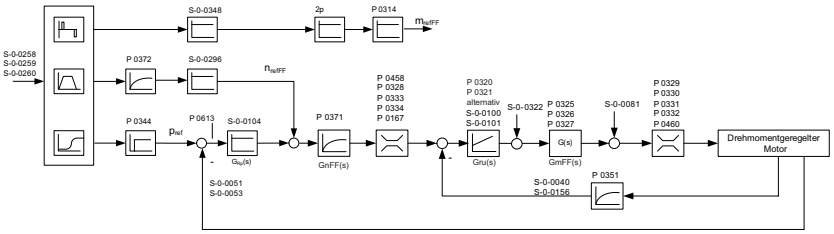



**Tabelle 25 Parameter Drehzahlregelung**

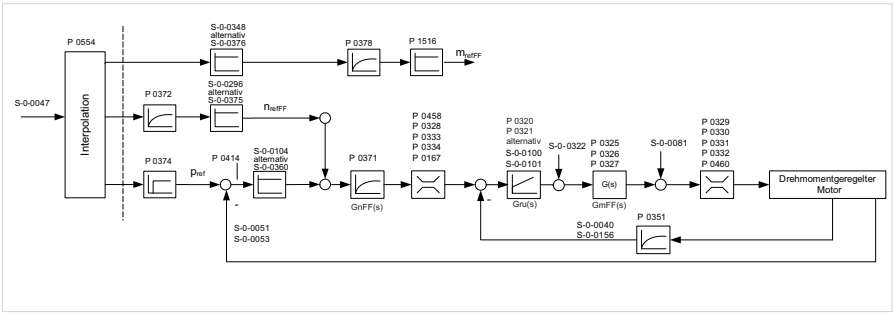
| Nummer | Beschreibung | Einheit |
|---|---|---|
| S-0-0047 | Lagesollwert Steuerung | POS |
| S-0-0051 | Lageistwert 1 | POS |
| S-0-0053 | Lageistwert 2 | POS |
| S-0-0258 | Zielposition | POS |
| P 3055 | externe Geschwindigkeitsvorsteuerung | VEL |
| P 3056 | externe Beschleunigungsvorsteuerung | ACC |
| S-0-0259 | Positioniergeschwindigkeit | VEL |
| S-0-0260 | Positionierbeschleunigung | ACC |
| P 0370 | Interpolationsmethode<br>1 = lineare Interpolation<br>2 = externe Vorsteuersignale vom SERCOS-Master (nur mit P 3055, P 3056), nicht bei antriebsgeführter Positionierung<br>3 = kubische Spline-Interpolation<br>4 = kubische Spline-Interpolation II | |
| P 0374 | Verzögerung Lagesollwert | ms |
| P 0372 | Filterzeitkonstante Drehzahlvorsteuerung | ms |
| P 0378 | Filterzeitkonstante Drehzahlvorsteuerung | ms |
| S-0-0296 | Skalierung Drehzahlvorsteuerung | % |
| alternativ | | |
| S-0-0348 | Skalierung Beschleunigungsvorsteuerung | % |
| P 0375 | Skalierung Drehzahlvorsteuerung | % |
| alternativ | | |
| P 0376 | Skalierung Beschleunigungsvorsteuerung | % |
| P 0377 | Vorsteuerung EIN/AUS (wird über die Betriebsart automatisch gesetzt) | |
| P 1516 | Gesamtes Massenträgheitsmoment | kgm^2 |
| P 0279 | Regeldifferenz Lageregler (Schleppfehler) | POS |
| S-0-0104 | Verstärkung P-Lageregler | 1/min |
| alternativ | | |
| P 0360 | Verstärkung P-Lageregler | 1/min |

## 6.4 Lageregelung schleppfehlerfrei

### 6.4.1 Antriebsinterne Generierung der Vorsteuersignale

In dieser Betriebsart gibt der Master zyklisch Lagesollwerte vor. Der Antrieb führt eine Feininterpolation zwischen den Lagesollwerten sowie eine Berechnung der Drehzahl und Beschleunigungsvorsteuerungssignale durch. Der Lagesollwert kann für eine parametrierbare Anzahl von Lagereglerzyklen **P 0558** verzögert werden. Die Amplituden der Vorsteuerungssignale können über die Parameter S-0-0296 (Drehzahlvorsteuerung) bzw. S-0-0348 (Beschleunigungsvorsteuerung) skaliert werden. Das Drehzahlvorsteuerungssignal wird über ein P-T1-Glied mit der Filterzeitkonstanten **P 0555** geglättet und dem vom Lageregler generierten Drehzahlsollwert überlagert. Das Beschleunigungsvorsteuerungssignal wird über das im Parameter **P 0314** eingestellte Massenträgheitsmoment des Antriebs in ein Drehmomentvorsteuerungssignal umgerechnet, welches dem vom Drehzahlregler generierten Drehmomentsollwert überlagert wird.

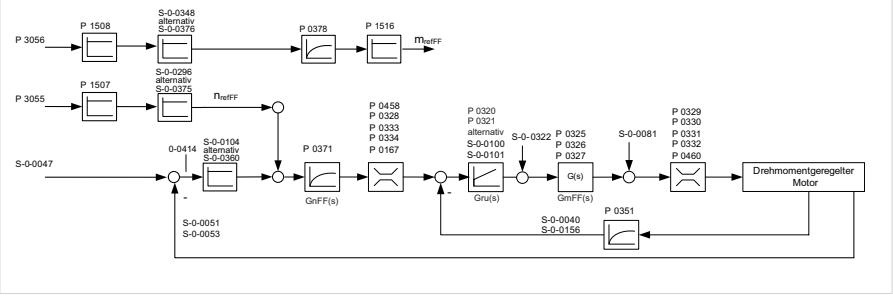
**Abb. 10 Strukturbild der schleppfehlerfreien Lageregelung mit internen Vorsteuerungssignalen**




## 6.5 Externe Generierung der Vorsteuerungssignale

In dieser Betriebsart gibt der Master zyklisch Lagesollwerte sowie Vorsteuerungssignale für Drehzahl und Beschleunigung vor. Der Antrieb führt eine Feininterpolation für die Lagesollwerte und die Vorsteuerungssignale durch. Die normierten Vorsteuerungssignale werden über die Parameter **P 1507 Drehzahl** bzw. **P 1508 Beschleunigung** entnormiert. Die weitere Beeinflussung von Lagesollwert und Vorsteuerungssignalen erfolgt wie bei der in 6.4.1 beschriebenen Betriebsart.

**Abb. 11 Strukturbild der schleppfehlerfreien Lageregelung mit externen Vorsteuerungssignalen**



## 7. Wichtung

Die Wichtung beschreibt, in welcher physikalischen Einheit und mit wie viel Nachkommastellen die numerischen Werte der Parameter zu interpretieren sind, die zwischen Steuerung und Antrieben ausgetauscht werden. Die Art der Wichtung wird durch die Parameter für Lage-, Geschwindigkeits-, Beschleunigungs- und Drehmomentwichtung definiert.

### 7.1 Wichtung von Lagedaten

Die translatorische Lagewichtung wird durch die in folgender Tabelle aufgelisteten Parameter definiert. Alle Lagedaten des Antriebs (z. B.: Soll-, Ist- und Grenzwerte) unterliegen der eingestellten Wichtung. Wird über den Parameter S-0-0076 "keine Wichtung" angewählt, so sind Wichtungsfaktor und Wichtungsexponent ohne Bedeutung. Die Lagedaten unterliegen dann einer anderweitig definierten Wichtung.

**Tabelle 26 Skalierungsparameter für Lagewichtung**

| IDN | Beschreibung |
|---|---|
| S-0-0076 | Wichtungsart für Lagedaten |
| S-0-0077 | Wichtungsfaktor für translatorische Lagedaten |
| S-0-0078 | Wichtungsexponent für translatorische Lagedaten |
| S-0-0079 | Rotations-Lageauflösung |
| S-0-0103 | Modulo-Wert |

#### 7.1.1 Wichtung translatorischer Lagedaten

Die translatorische Wichtung wird über S-0-0076 angewählt. Die Wertigkeit des LSB der translatorischen Lagedaten wird durch die folgende Gleichung festgelegt:

$$\text{Wertigkeit LSB} = \text{Einheit} \cdot \text{S-0-0077} \cdot 10^{\text{S-0-0078}}$$

Bei Anwahl der translatorischen Vorzugswichtung gilt die Wichtung nach folgender Tabelle.

**Tabelle 27 Vorzugswichtung translatorischer Lagedaten**

| Wichtungsart (aus S-0-0076) | Einheit (aus S-0-0076) | Wichtungsfaktor (S-0-0077) | Wichtungsexponent (S-0-0078) | Vorzugswichtung |
|---|---|---|---|---|
| Linear | m | 1 | -7 | 0,1 µm |

#### 7.1.2 Wichtung rotatorischer Lagedaten

Die rotatorische Wichtung wird über S-0-0076 angewählt. Die Wertigkeit des LSB der rotatorischen Lagedaten wird durch die rotatorische Lageauflösung festgelegt (S-0-0079).

$$\text{Wertigkeit LSB} = \text{Einheit} \bullet \frac{\text{1 Umdrehung}}{\text{S-0-0079}}$$

Bei Anwahl der rotatorischen Vorzugswichtung gilt die Wichtung nach folgender Tabelle.

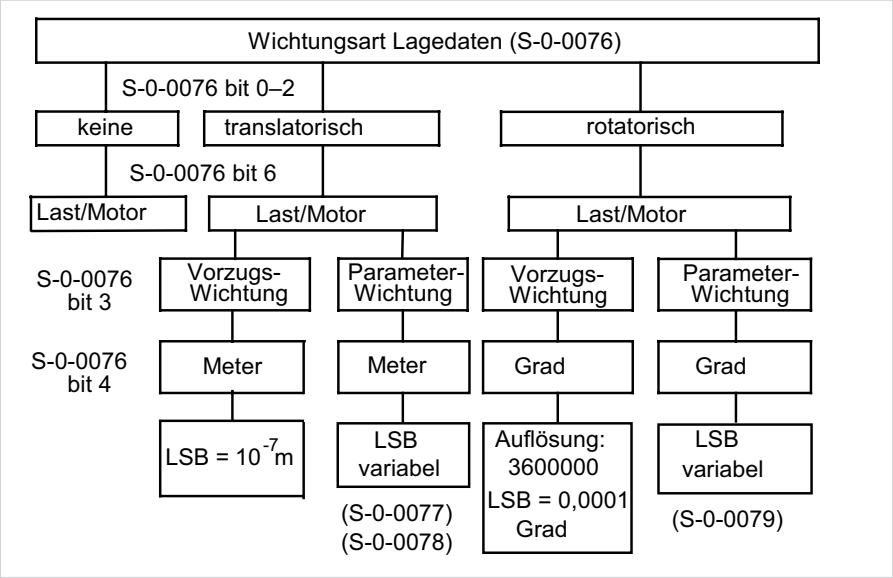
**Tabelle 28 Vorzugswichtung rotatorischer Lagedaten**

| Wichtungsart (aus S-0-0076) | Einheit (aus S-0-0076) | rotatorische Lageauflösung (S-0-0079) | Vorzugswichtung |
|---|---|---|---|
| rotatorisch | Grad | 3 600 000 | 0,0001 Grad |

Tabelle 29 Bitfelder im Parameter Wichtungsart Lagedaten (S-0-0076)

| Bits 2-0 | Wichtungsart |
|---|---|
| 0 0 0 | keine Wichtung |
| 0 0 1 | translatorische Wichtung |
| 0 1 0 | rotatorische Wichtung |
| Bit 3 | Wichtungsmethode |
| 0 | Vorzugswichtung |
| 1 | Parameterwichtung |
| Bit 4 | Einheit |
| 0 | Grad (bei rotatorischer Wichtung) / Meter (bei translatorische Wichtung) |
| 1 | reserviert (bei rotatorische Wichtung) / Inch (bei translatorische Wichtung) |
| Bit 5 | reserviert |
| Bit 6 | Datenbezug |
| 0 | An der Motorwelle |
| 1 | An der Lastseite |
| Bit 7 | Verarbeitungsformat |
| 0 | Absolutformat |
| 1 | Modulo-Format |
| Bit 8-15 | reserviert |

Abb. 12 Diagramm der Lagewichtungsarten



### 7.1.3 Modulo Wichtung

Wenn über S-0-0076 „Lagewichtungsparameter" Modulo-Wichtung eingestellt ist, bestimmen die Parameter S-0-0103 „Modulo-Wert" und S-0-0294 „Vorteiler Modulowert" den Wertebereich (Modulo-Bereich), den der Lageistwert annehmen kann. Überschreitet der Verfahrweg den Modulo-Bereich, so erfolgt ein Überlauf der Istposition.

**Tabelle 30 Skalierungsparameter für Lagewichtung**

| Parameter | Beschreibung |
|---|---|
| S-0-0103 | **Modulowert**<br>Bei eingestelltem Modulo-Format in der Lage-Wichtungsart (S-0-0076) legt der Modulo-Wert (S-0-0103) den Zahlenbereich aller Lagedaten fest. Wird der Modulo-Wert überschritten, so führt der Antrieb und die Steuerung die Modulo-Berechnung durch. |
| S-0-0294 | **Vorteiler Modulowert**<br>Wenn der Modulo-Wert (S-0-0103) nicht dem physikalischen Modulo-Wert entspricht, kann der Modulo-Wert durch den Vorteiler S-0-0294 korrigiert werden.<br>Der effektiv wirksame Modulo-Wert ergibt sich aus dem Produkt aus S-0-0103 und S-0-0294. Ein Wert von 1 macht den Parameter „Vorteiler Modulo-Wert" unwirksam. |

### 7.1.4 Lagepolarität

In Parameter S-0-0055 können die Polaritäten (Vorzeichen) der angegebenen Lagedaten entsprechend der Anwendung umgeschaltet werden. Die Polaritäten werden nicht innerhalb, sondern außerhalb (am Eingang und Ausgang) einer Regelstrecke umgeschaltet. Bei positiver Lagesollwert-Differenz und nicht invertierter Polarität liegt Rechtsdrehung mit Blick auf die Motorwelle vor.

**Tabelle 31 Einstellung der Lagepolarität über Parameter S-0-0055**

| Bit 0 | Lagesollwert |
|---|---|
| 0 | nicht invertiert |
| 1 | invertiert |
| Bit 1 | additiver Lagesollwert |
| 0 | nicht invertiert |
| 1 | invertiert |
| Bit 2 | Lageistwert 1 |
| 0 | nicht invertiert |
| 1 | invertiert |
| Bit 3 | Lageistwert 2 |
| 0 | nicht invertiert |
| 1 | invertiert |
| Bit 4 | Lagegrenzwerte |
| 0 | nicht invertiert |
| 1 | invertiert |
| Bit 5-15 | reserviert |

## 7.2 Wichtung von Geschwindigkeitsdaten

Die Geschwindigkeitswichtung wird durch die in folgender Tabelle aufgelisteten Parameter definiert. Alle Geschwindigkeitsdaten des Antriebs (z. B.: Soll-, Ist- und Grenzwerte) unterliegen der eingestellten Wichtung. Wird über den Parameter S-0-0044 „keine Wichtung" angewählt, so sind Wichtungsfaktor und Wichtungsexponent ohne Bedeutung. Die Geschwindigkeitsdaten unterliegen dann einer anderweitig definierten Wichtung.

**Tabelle 32 Skalierungsparameter für Lagewichtung**

| IDN | Beschreibung |
|---|---|
| S-0-0044 | **Wichtungsart für Geschwindigkeitsdaten** |
| S-0-0045 | Wichtungsfaktor für Geschwindigkeitsdaten |
| S-0-0046 | Wichtungsexponent für Geschwindigkeitsdaten |

### 7.2.1 Wichtung translatorischer Geschwindigkeitsdaten

Die translatorische Wichtung wird über S-0-0044 angewählt. Die Wertigkeit des LSB der translatorischen Geschwindigkeitsdaten wird durch die folgende Gleichung festgelegt:

$$\text{Wertigkeit LSB} = \frac{\text{Wegeinheit}}{\text{Zeiteinheit}} \cdot \text{S-0-0045} \cdot 10^{\text{S-0-0046}}$$

Bei Anwahl der translatorischen Vorzugswichtung gilt die Wichtung nach folgender Tabelle.

**Tabelle 33 Vorzugswichtung translatorischer Geschwindigkeitsdaten**

| Wichtungsart (aus S-0-0045) | Einheit (aus S-0-0045) | Wichtungsfaktor (S-0-0045) | Wichtungsexponent (S-0-0046) | Vorzugswichtung |
|---|---|---|---|---|
| Linear | m/min | 1 | -6 | 0,001 mm/min |

### 7.2.2 Wichtung rotatorischer Geschwindigkeitsdaten

Die rotatorische Wichtung wird über S-0-0044 angewählt. Die Wertigkeit des LSB der translatorischen Geschwindigkeitsdaten wird durch die folgende Gleichung festgelegt:

$$\text{Wertigkeit LSB} = \frac{\text{Wegeinheit}}{\text{Zeiteinheit}} \cdot \text{S-0-0045} \cdot 10^{\text{S-0-0046}}$$

Bei Anwahl der rotatorischen Vorzugswichtung gilt die Wichtung nach folgender Tabelle.

**Tabelle 34 Vorzugswichtung rotatorischer Lagedaten**

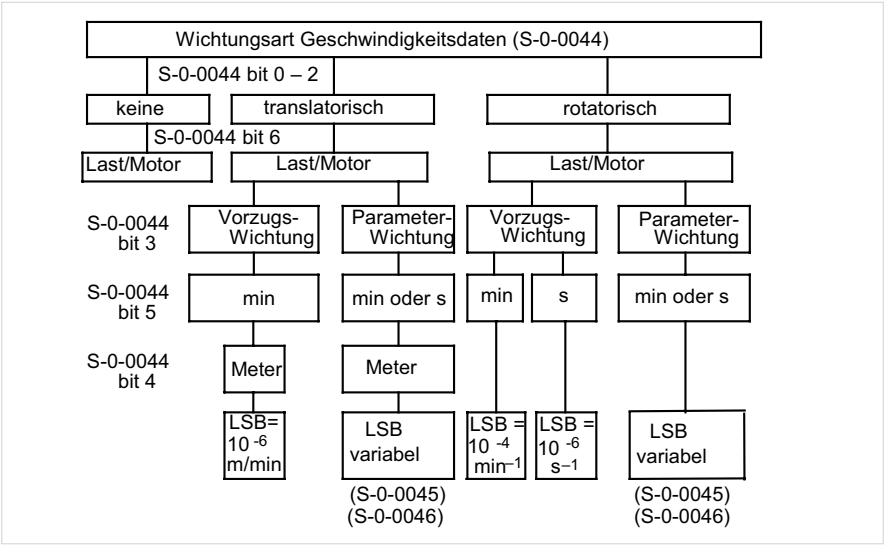
| Wichtungsart (aus S-0-0045) | Einheit (aus S-0-0045) | Wichtungsfaktor (S-0-0045) | Wichtungsexponent (S-0-0046) | Vorzugswichtung |
|---|---|---|---|---|
| rotatorisch | 1/min | 1 | -4 | 0,001 1/min |
| rotatorisch | 1/s | 1 | -6 | 0,000 001 1/s |

Tabelle 35 Bitfelder im Parameter Wichtungsart Geschwindigkeitsdaten (S-0-0045)

| | |
|---|---|
| Bit 2-0 | Wichtungsart |
| 0 0 0 | keine Wichtung |
| 0 0 1 | translatorische Wichtung |
| 0 1 0 | rotatorische Wichtung |
| Bit 3 | Wichtungsmethode |
| 0 | Vorzugswichtung |
| 1 | Parameterwichtung |
| Bit 4 | Wegeinheit |
| 0 | Umdrehungen (bei rotatorischer Wichtung) / Meter (bei translatorischer Wichtung) |
| 1 | reserviert (bei rotatorischer Wichtung) / Inch (bei translatorischer Wichtung) |
| Bit 5 | Zeiteinheit |
| 0 | Minuten (min) |
| 1 | Sekunden (s) |
| Bit 6 | Datenbezug |
| 0 | an der Motorwelle |
| 1 | an der Lastseite |
| Bit 7-17 | reserviert |

Folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Möglichkeiten der Geschwindigkeitswichtung.

Abb. 13 Diagramm der Geschwindigkeitswichtungsarten



### 7.2.3 Geschwindigkeitspolarität

In Parameter S-0-0043 können die Polaritäten (Vorzeichen) der angegebenen Geschwindigkeitsdaten entsprechend der Anwendung umgeschaltet werden. Die Polaritäten werden nicht innerhalb, sondern außerhalb (am Eingang und Ausgang) einer Regelstrecke umgeschaltet. Bei positiver Geschwindigkeits-Sollwert-Differenz und nicht invertierter Polarität liegt Rechtsdrehung mit Blick auf die Motorwelle vor.

**Tabelle 36 Einstellung der Geschwindigkeitspolarität über Parameter S-0-0043**

| Bit 0 | Geschwindigkeitssollwert |
|---|---|
| 0 | nicht invertiert |
| 1 | invertiert |
| Bit 1 | additiver Geschwindigkeitssollwert |
| 0 | nicht invertiert |
| 1 | invertiert |
| Bit 2 | Geschwindigkeitsistwert 1 |
| 0 | nicht invertiert |
| 1 | invertiert |
| Bit 3 | Geschwindigkeitsistwert 2 |
| 0 | nicht invertiert |
| 1 | invertiert |
| Bit 4-15 | reserviert |

## 7.3 Wichtung von Beschleunigungsdaten

Die Beschleunigungswichtung wird durch die in nachfolgender Tabelle aufgelisteten Parameter definiert. Alle Beschleunigungsdaten des Antriebs (z.B.: Soll-, Ist- und Grenzwerte) unterliegen der eingestellten Wichtung. Wird über den Parameter S-0-0160 "keine Wichtung" angewählt, so sind Wichtungsfaktor und Wichtungsexponent ohne Bedeutung. Die Beschleunigungsdaten unterliegen dann einer anderweitig definierten Wichtung.

**Tabelle 37 Skalierungsparameter für Beschleunigungswichtung**

| IDN | Beschreibung |
|---|---|
| S-0-0160 | Wichtungsart für Beschleunigungsdaten |
| S-0-0161 | Wichtungsfaktor für Beschleunigungsdaten |
| S-0-0162 | Wichtungsexponent für Beschleunigungsdaten |

### 7.3.1 Wichtung translatorischer Beschleunigungsdaten

Die translatorische Wichtung wird über S-0-0160 angewählt. Die Wertigkeit des LSB der translatorischen Geschwindigkeitsdaten wird durch die folgende Gleichung festgelegt:

$$\text{Wertigkeit LSB} = \frac{\text{Wegeinheit}}{\text{Zeiteinheit}} \bullet \text{S-0-0161} \bullet 10^{\text{S-0-0162}}$$

Bei Anwahl der translatorischen Vorzugswichtung gilt die Wichtung nach folgender Tabelle.

**Tabelle 38 Vorzugswichtung translatorischer Beschleunigungsdaten**

| Wichtungsart (aus S-0-0160) | Einheit (aus S-0-0160) | Wichtungsfaktor (S-0-0161) | Wichtungsexponent (S-0-0162) | Vorzugswichtung |
|---|---|---|---|---|
| translatorisch | m/s^2 | 1 | -6 | 0,001 mm/s^2 |

### 7.3.2 Wichtung rotatorischer Beschleunigungsdaten

Die rotatorische Wichtung wird über S-0-0160 angewählt. Die Wertigkeit des LSB der rotatorischen Beschleunigungsdaten wird durch die folgende Gleichung festgelegt:

$$\text{Wertigkeit LSB} = \frac{\text{Wegeinheit}}{\text{Zeiteinheit}} \cdot \text{S-0-0161} \cdot 10^{\text{S-0-0162}}$$

Bei Anwahl der rotatorischen Vorzugswichtung gilt die Wichtung nach folgender Tabelle.

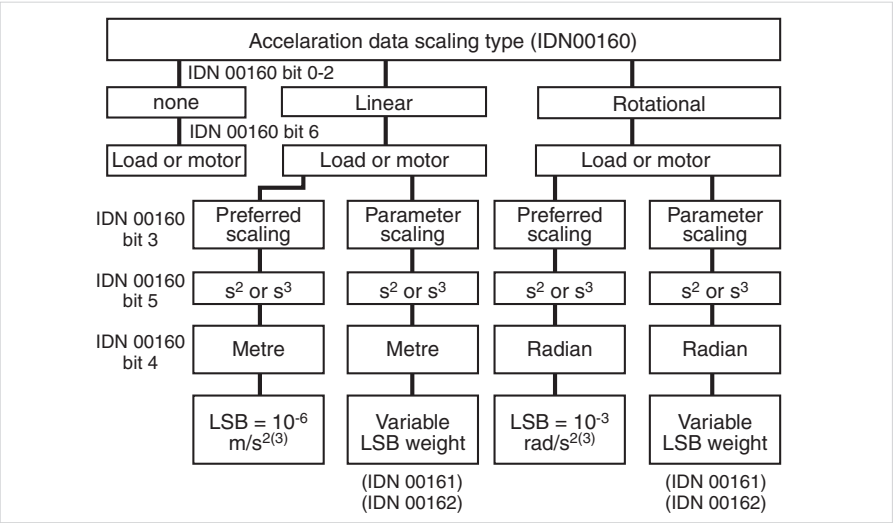
**Tabelle 39 Vorzugswichtung rotatorischer Beschleunigungsdaten**

| Wichtungsart (aus S-0-0160) | Einheit (aus S-0-0160) | Wichtungsfaktor (S-0-0161) | Wichtungsexponent (S-0-0162) | Vorzugswichtung |
|---|---|---|---|---|
| rotatorisch | rad/s^2 | 1 | -3 | 0,001 rad/s^2 |

**Tabelle 40 Bitfelder im Parameter Wichtungsart Beschleunigungsdaten (S-0-0160)**

| Bit 2-0 | Wichtungsart |
|---|---|
| 0 0 0 | keine Wichtung |
| 0 0 1 | translatorische Wichtung |
| 0 1 0 | rotatorische Wichtung |
| Bit 3 | Wichtungsmethode |
| 0 | Vorzugswichtung |
| 1 | Parameterwichtung |
| Bit 4 | Wegeinheit |
| 0 | rad (bei rotatorischer Wichtung) / Meter (bei translatorischer Wichtung) |
| 1 | reserviert (bei rotatorischer Wichtung) / Inch (bei translatorischer Wichtung) |
| Bit 5 | Zeiteinheit |
| 0 | Sekunden |
| 1 | reserviert |
| Bit 6 | Datenbezug |
| 0 | an der Motorwelle |
| 1 | an der Lastseite |
| Bit 7-15 | reserviert |

Abb. 14 Diagramm der Beschleunigungswichtungsarten




## 7.4 Wichtung von Drehmoment- und Kraftdaten

Die Drehmoment-/Kraft- Wichtung wird durch die in folgender Tabelle aufgelisteten Parameter definiert. Alle Drehmoment-/Kraftdaten des Antriebs (z. B.: Soll-, Ist- und Grenzwerte) unterliegen der eingestellten Wichtung.

Tabelle 41 Skalierungsparameter für Drehmoment-/Kraft-Wichtung

| IDN | Beschreibung |
|---|---|
| S-0-0086 | Wichtungsart für Drehmoment-/Kraftdaten |
| S-0-0093 | Wichtungsfaktor für Drehmoment-/Kraftdaten |
| S-0-0094 | Wichtungsexponent für Drehmoment-/Kraftdaten |

### 7.4.1 Prozentuale Wichtung von Drehmoment- und Kraftdaten

Die prozentuale Wichtung wird über die Wichtungsart (S-0-0086) eingestellt. Weitere Parameter werden nicht benötigt. Bei prozentualer Wichtung wird das dauerhaft zulässige Stillstandsmoment des Motors (S-0-0111) als Bezugswert verwendet. Alle Drehmoment-/Kraftdaten werden in % mit einer Nachkommastelle angegeben.

### 7.4.2 Wichtung von Kraftdaten

Die Wichtung von Kraftdaten wird über den Parameter S-0-0086 angewählt. Die Wertigkeit des LSB der Kraftdaten wird durch die folgende Gleichung festgelegt:

$$\text{Wertigkeit LSB} = \text{Einheit} \cdot \text{S-0-0093} \cdot 10^{\text{S-0-0094}}$$

Bei Anwahl der Kraft-Vorzugswichtung gilt die Wichtung nach folgender Tabelle.

Tabelle 42 Vorzugswichtung von Kraftdaten

| Wichtungsart (aus S-0-0086) | Einheit (aus S-0-0086) | Wichtungsfaktor (S-0-0093) | Wichtungsexponent (S-0-0094) | Vorzugswichtung |
|---|---|---|---|---|
| linear | N | 1 | 0 | 1 N |

### 7.4.3 Wichtung von Drehmomentdaten

Die Wichtung von Drehmomentdaten wird über den Parameter S-0-0086 angewählt. Die Wertigkeit des LSB der Drehmomentdaten wird durch die folgende Gleichung festgelegt:

Wertigkeit LSB = Einheit • S-0-0093 • $10^{S\text{-}0\text{-}0094}$

Bei Anwahl der Drehmoment-Vorzugswichtung gilt die Wichtung nach folgender Tabelle.

**Tabelle 43 Vorzugswichtung von Kraftdaten**

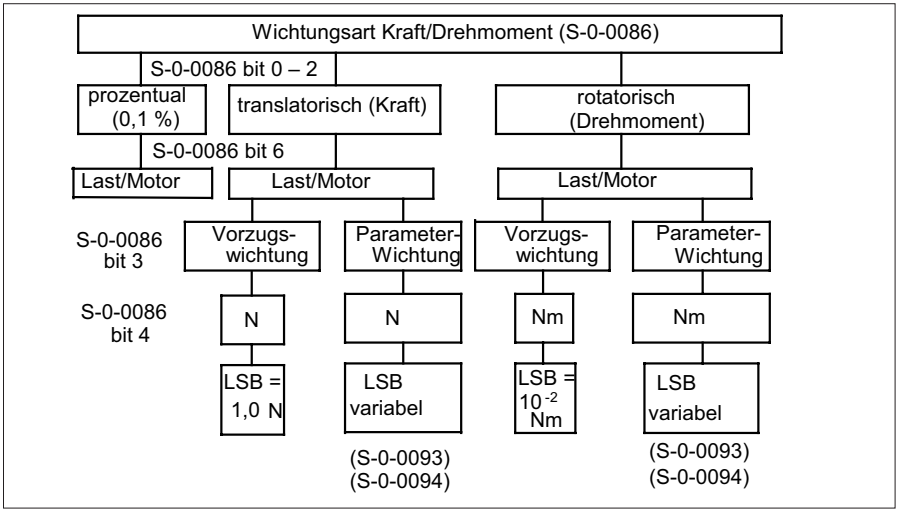
| Wichtungsart (aus S-0-0086) | Einheit (aus S-0-0086) | Wichtungsfaktor (S-0-0093) | Wichtungsexponent (S-0-0094) | Vorzugswichtung |
|---|---|---|---|---|
| rotatorisch | Nm | 1 | -2 | 0,01 Nm |

**Tabelle 44 Bitfelder im Parameter Wichtungsart Drehmoment-/Kraftdaten (S-0-0086)**

| | |
|---|---|
| Bit 2-0 | Wichtungsart |
| 0 0 0 | keine Wichtung |
| 0 0 1 | translatorische Wichtung |
| 0 1 0 | rotatorische Wichtung |
| Bit 3 | Wichtungsmethode |
| 0 | Vorzugswichtung |
| 1 | Parameterwichtung |
| Bit 4 | Wegeinheit |
| 0 | Nm (bei rotatorischer Wichtung) / N (bei translatorischer Wichtung) |
| 1 | In ft.lb (bei rotatorische Wichtung) / lbf (bei translatorische Wichtung) |
| Bit 5 | reserviert |
| Bit 6 | Datenbezug |
| 0 | an der Motorwelle |
| 1 | an der Lastseite |
| Bit 7-17 | reserviert |

Folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Möglichkeiten der Drehmoment-/Kraftwichtung.

**Abb. 15 Diagramm der Drehmoment-/Kraft-Wichtungsarten**




### 7.4.4 Drehmomentpolarität

In Parameter S-0-0085 können die Polaritäten (Vorzeichen) der angegebenen Drehmomentdaten entsprechend der Anwendung umgeschaltet werden. Die Polaritäten werden nicht innerhalb, sondern außerhalb (am Eingang und Ausgang) einer Regelstrecke umgeschaltet. Bei positiver Drehmoment-Sollwert-Differenz und nicht invertierter Polarität liegt Rechtsdrehung mit Blick auf die Motorwelle vor.

**Tabelle 45 Einstellung der Drehmomentpolarität über Parameter S-0-0085**

| | |
|---|---|
| Bit 0 | Drehmomentsollwert |
| 0 | nicht invertiert |
| 1 | invertiert |
| Bit 1 | additiver Drehmomentsollwert |
| 0 | nicht invertiert |
| 1 | invertiert |
| Bit 2 | Drehmomentistwert |
| 0 | nicht invertiert |
| 1 | invertiert |
| Bit 3-15 | reserviert |

## 8. Referenzierung

### 8.1 Kommando „Antriebsgeführtes Referenzieren"

Zur Herstellung des Maßbezugs bei der Verwendung von relativen Gebersystemen ist das Kommando S-0-0148 Antriebsgeführtes Referenzieren zu verwenden. Sobald dieses Kommando vom Master gesetzt und freigegeben wurde, verfährt der Antrieb lagegeregelt mit internem Profilgenerator, unter Berücksichtigung von S-0-0041 Referenzfahrt-Geschwindigkeit 1 (fahren und warten auf Referenznocken) und **P 3031 Referenzfahrt-Geschwindigkeit 2** (suchen des Nullpunktes bei Nullpunktanfahrt) sowie S-0-0042 Referenzfahrt-Beschleunigung, nach der in **P 2261 Referenzfahrt-Methode** hinterlegten Strategie. Der Status „Gebersystem in Referenz" im Parameter S-0-0403 Status Lageistwert wird mit dem Starten der Referenzfahrt gelöscht (falls vorher gesetzt) und nach erfolgreicher Referenzierung wieder gesetzt. Weitere Informationen zum Thema Referenzieren und der zur Verfügung stehenden Methoden entnehmen Sie bitte dem Operating Manual YukonDrive.

### 8.2 Einstellung SERCOS-Geber 1 / Geber 2

Der YukonDrive verfügt über maximal 3 unabhängige Geberschnittstellen. Die Zuordnung dieser Geberschnittstellen zu den logischen SERCOS-Lagegeberschnittstellen 1 und 2 erfolgt über die Parameter **P 0530 Auswahl SERCOS-Geber 1** bzw. **P 0531 Auswahl SERCOS-Geber 2**. Die Referenzierung erfolgt auf den durch die aktive Betriebsart bestimmten Lagegeber (vgl. auch Kapitel 6).

### 8.3 Referenzfahrt-Geschwindigkeit

Die Referenzfahrt-Geschwindigkeit wird über S-0-0041 (Suchen des Referenznockens) und **P 3031 Suche des Nullpunktes** vorgegeben. Die Einheit sowie die Anzahl der Nachkommastellen entsprechen der Geschwindigkeitswichtung in S-0-0044.

### 8.4 Referenzfahrt-Beschleunigung

Die Referenzfahrt-Beschleunigung wird über S-0-0042 vorgegeben. Die Einheit sowie die Anzahl der Nachkommastellen entsprechen der Beschleunigungswichtung in S-0-0160.

### 8.5 Referenzfahrt-Methode

Die Art der Referenzfahrt wird über **P 2261** ausgewählt. Die verschiedenen Methoden sind im Anwendungshandbuch YukonDrive beschrieben.

Der SERCOS-Profilparameter S-0-0147 zur Definition der Homing-Methode wird z. Zt. noch nicht unterstützt.

### 8.6 Referenzmaß 1/2

Das Referenzmaß 1(2) (S-0-0052, S-0-0054) beschreibt den Abstand zwischen Maschinen-Nullpunkt und dem Referenzpunkt bezogen auf das Motormesssystem. Nach dem Referenzieren berechnet sich der Lageistwert aus dem Referenzmaß und dem Referenzmaß Offset. Die Wichtung wird entsprechend S-0-0076 vorgegeben. Die beiden Parameter beziehen sich jeweils auf die SERCOS-Geber 1 und 2.

### 8.7 Referenzmaß Offset 1/2

Der Referenzmaß Offset 1(2) (S-0-0150, S-0-0151) beschreibt den Abstand zwischen Referenzmarke des Lagegebers und dem Referenzpunkt. Die beiden Parameter beziehen sich jeweils auf die SERCOS-Geber 1 und 2.

### 8.8 Referenznocken, Endschalter

Das Signal des Referenznockens kann wahlweise mit einem der digitalen Eingänge verknüpft werden, es stehen die Eingänge ISD00...ISD06 zur Verfügung. Wahlweise je nach Methode können auch die Endschalter zur Referenzierung verwendet werden.

#### 8.8.1 Funktionsselektor digitale Ein- und Ausgänge

Über sogenannte Funktionsselektoren können den Ein- und Ausgängen des Antriebes verschiedene Funktionen zugewiesen werden. Weiterhin können die Eingänge gegen Prellen gefiltert oder invertiert werden. Nähere Informationen zu den digitalen und analogen IOs entnehmen Sie bitte dem Operating Manual Kapitel 4.

- P 0100 Funktionsselektor ENPO
- P 0101 Funktionsselektor ISD00
- P 0102 Funktionsselektor ISD01
- P 0103 Funktionsselektor ISD02
- P 0104 Funktionsselektor ISD03
- P 0105 Funktionsselektor ISD04
- P 0106 Funktionsselektor ISD05
- P 0107 Funktionsselektor ISD06
- P 0108 Funktionsselektor ISDSH
- P 0109 Funktionsselektor ISA00
- P 0110 Funktionsselektor ISA01
- P 0118 Filter digitale Eingänge
- P 0120 Invertierung digitale Eingänge
- P 0122 Funktionsselektor OSD00
- P 0123 Funktionsselektor OSD01
- P 0124 Funktionsselektor OSD02
- P 0125 Funktionsselektor Motorbremse
- P 0126 Funktionsselektor RELOUT1
- P 0142 Invertierung digitale Ausgänge

## 9. Messtasterfunktion (Touchprobe)

Die Messtasterfunktion ermöglicht eine ereignisgesteuerte Positionsmessung. Als Auslöser für eine Positionsmessung können positive und negative Signalflanken an den zwei „schnellen" digitalen Eingängen ISD05 und ISD06 konfiguriert werden.

Zur Aktivierung der Funktion „Messung mit dem Messtaster" dient das Kommando „Messtasterzyklus" (S-0-0170). Mit diesem Kommando ist sowohl eine Einzelmessung als auch eine Mehrfachmessung (Verwendung von Echtzeitbits) möglich.

Das Setzen und Freigeben des Kommandos aktiviert die Funktion „Messen" im Antrieb. Der Antrieb signalisiert dieses durch Setzen der Kommando-Quittung (Datenstatus) auf „gesetzt, freigegeben, noch nicht ausgeführt". Eine Quittung „Kommando ordnungsgemäß ausgeführt" erfolgt nicht. Das bedeutet, dass das Kommando-Änderungsbit nur im Fehlerfall gesetzt wird.

Über den „Messtastersteuerparameter" (S-0-0169) können bestimmte Flanken des Messtasters 1 oder 2 aktiviert werden.
Durch die Signale „Messtaster 1/2-Freigabe" (S-0-0405/S-0-0406) wird die Messung freigegeben.

Mit dem Auftreten der ausgewählten Flanke am Messtaster speichert der Antrieb den Lage-Istwert in den entsprechenden Parameter S-0-0130 bis S-0-0133 (Messwert 1 bzw. 2, positive oder negative Flanke) und setzt das dazugehörige Bit im Messwertstatus (S-0-0179). Die Statusbits im Messwertstatus sind über die Ident-Nummern S-0-0409 bis S-0-0412 separat adressierbar und können somit bei schnellen Messungen den Echtzeit-Statusbits zuge-wiesen werden.

Mit dem Auftreten einer aktiven Messflanke wird die Wirkung der gleichen Flanke gesperrt. Diese Sperre wird durch Rücksetzen der Messtaster 1/2-Freigabe (S-0-0405/S-0-0406) wieder gelöscht. Durch ein anschließendes Setzen der Messtaster 1/2-Freigabe wird die Messung wieder freigegeben. Die Parameter der Messtaster-Funktion werden in folgender Tabelle erklärt.

**Tabelle 46 Beschreibung der Parameter für die Messtasterfunktion**

| Parameter | Beschreibung |
|---|---|
| S-0-0169 | MESSTASTER STEUERPARAMETER<br>Die Einstellungen in diesem Parameter legen fest, welche Messtaster und welche Flanken für den Messtasterzyklus aktiv sind.<br>Aufbau Messtaster Steuerparameter:<br>Bit 0: Messtaster 1 positive Flanke 0 - positive Flanke nicht aktiv<br>1 - positive Flanke aktiv<br>Bit 1: Messtaster 1 negative Flanke 0 - negative Flanke nicht aktiv<br>1 - negative Flanke aktiv<br>Bit 2: Messtaster 2 positive Flanke 0 - positive Flanke nicht aktiv<br>1 - positive Flanke aktiv<br>Bit 3: Messtaster 2 negative Flanke 0 - negative Flanke nicht aktiv<br>1 - negative Flanke aktiv |
| S-0-0170 | KOMMANDO MESSTASTERZYKLUS<br>Wird das Kommando Messtasterzyklus vom Master gesetzt und freigegeben,<br>reagiert der Antrieb auf folgende Parameter:<br>- Messtaster 1/2 Freigabe (S-0-0405, 00406) und<br>- Messtaster 1/2 (S-0-0401, 00402) wie im<br>- Messtaster Steuerparameter (S-0-0169) programmiert ist.<br>Während das Kommando aktiv ist, kann die Steuerung mehrere Messungen vornehmen. Das Kommando wird von der Steuerung gelöscht, wenn keine weiteren Messungen erwünscht sind. |

**Tabelle 46 Beschreibung der Parameter für die Messtasterfunktion**

| Parameter | Beschreibung |
|---|---|
| S-0-0179 | MESSWERTSTATUS<br>Speichert der Antrieb während des aktiven Kommandos Messtasterzyklus (S-0-0170) ein oder mehrere Messwerte, so setzt er gleichzeitig das dazugehörige Bit im Messwertstatus. Wird die „Messtaster 1 Freigabe" (S-0-0405) von der Steuerung gelöscht, so löscht der Antrieb Bit 0 und Bit 1 im Messwertstatus.<br><br>Wird die „Messtaster 2 Freigabe" (S-0-0406) von der Steuerung gelöscht, so löscht der Antrieb Bit 2 und Bit 3 im Messwertstatus. Der Antrieb löscht alle Bits im Messwertstatus, wenn das Kommando Messtasterzyklus (S-0-0170) von der Steuerung gelöscht wird.<br>Aufbau Messwertstatus:<br>Bit 0: Messwert 1 positiv erfasst (S-0-0409) 0 - nicht erfasst 1 - erfasst<br>Bit 1: Messwert 1 negativ erfasst (S-0-0410) 0 - nicht erfasst 1 - erfasst<br>Bit 2: Messwert 2 positiv erfasst (S-0-0411) 0 - nicht erfasst 1 - erfasst<br>Bit 3: Messwert 2 negativ erfasst (S-0-0412) 0 - nicht erfasst 1 - erfasst<br>Bit 15-4: (reserviert)<br>Bit 15-4: (reserviert) |
| S-0-0130 | MESSWERT 1, POSITIVE FLANKE<br>Bei vorhandenem externem Geber speichert der Antrieb mit der positiven Flanke von Messtaster 1 (S-0-0401) den Lageistwert 2 während des Messzyklusses in diesen Parameter. Ist kein externer Geber vorhanden, so wird der Lageistwert 1 abgespeichert. |
| S-0-0131 | MESSWERT 1, NEGATIVE FLANKE<br>Bei vorhandenem externem Geber speichert der Antrieb mit der negativen Flanke von Messtaster 1 (S-0-0401) den Lageistwert 2 während des Messzyklusses in diesen Parameter. Ist kein externer Geber vorhanden, so wird der Lageistwert 1 abgespeichert. |
| S-0-0132 | MESSWERT 2, POSITIVE FLANKE<br>Bei vorhandenem externem Geber speichert der Antrieb mit der positiven Flanke von Messtaster 2 (S-0-0402) den Lageistwert 2 während des Messzyklusses in diesen Parameter. Ist kein externer Geber vorhanden, so wird der Lageistwert 1 abgespeichert. |
| S-0-0133 | MESSWERT 2, NEGATIVE FLANKE<br>Bei vorhandenem externem Geber speichert der Antrieb mit der negativen Flanke von Messtaster 2 (S-0-0402) den Lageistwert 2 während des Messzyklusses in diesen Parameter. Ist kein externer Geber vorhanden, so wird der Lageistwert 1 abgespeichert. |
| S-0-0405 | MESSTASTER 1-FREIGABE<br>Mit diesem Parameter wird der Messtaster 1-Freigabe eine IDN zugeordnet. Dadurch kann die Messtaster 1-Freigabe einem Echtzeitsteuerbit (S-0-0301)zugewiesen werden. Die Messtaster 1-Freigabe wird vom Antrieb nur abgefragt, solange das Kommando Messtasterzyklus (S-0-0170) aktiv ist. Für eine erneute Messung mit der gleichen Flanke von Messtaster 1 muss die Steuerung die Messtaster 1-Freigabe auf „0" und wieder auf „1" setzen. Im Betriebsdatum ist nur das Bit 0 definiert. (Weitere Informationen siehe S-0-0179) |
| S-0-0406 | MESSTASTER 2-FREIGABE<br>Mit diesem Parameter wird der Messtaster 2-Freigabe eine IDN zugeordnet. Dadurch kann die Messtaster 2-Freigabe einem Echtzeitsteuerbit (S-0-0301) zugewiesen werden.<br>Die Messtaster 2-Freigabe wird vom Antrieb nur abgefragt, solange das Kommando Messtasterzyklus (S-0-0170) aktiv ist. Für eine erneute Messung mit der gleichen Flanke von Messtaster 2 muss die Steuerung die Messtaster 2-Freigabe auf „0" und wieder auf „1" setzen. Im Betriebsdatum ist nur das Bit 0 definiert.<br>Weitere Informationen siehe S-0-0179). |
| S-0-0409 | MESSWERT 1 POSITIV ERFASST<br>Mit diesem Parameter wird dem „Messwert 1 positiv erfasst" eine IDN zugeordnet. Dadurch kann der „Messwert 1 positiv erfasst" einem Echtzeitstatusbit (S-0-0305) zugewiesen werden. Im Betriebsdatum ist nur das Bit 0 definiert. Das Bit 0 in diesem Parameter wird vom Antrieb nur gesetzt, wenn das Kommando Messtasterzyklus (S-0-0170) aktiv ist, das Signal Messtaster 1-Freigabe (S-0-0405) auf „1" gesetzt ist und die positive Flanke von Messtaster 1 (S-0-0401) gemeldet wird. Gleichzeitig speichert der Antrieb den Lageistwert in den Messwert 1 positiv (S-0-0130) ab. Der Antrieb löscht dieses Bit, wenn die Steuerung das Kommando Messtasterzyklus löscht oder die Messtaster 1-Freigabe auf „0" gesetzt wird. (Weitere Informationen siehe S-0-0179). |

**Tabelle 46 Beschreibung der Parameter für die Messtasterfunktion**

| Parameter | Beschreibung |
|---|---|
| S-0-0410 | MESSWERT 1 NEGATIV ERFASST<br>Mit diesem Parameter wird dem „Messwert 1 negativ erfasst“ eine IDN zugeordnet. Dadurch kann der „Messwert 1 negativ erfasst“ einem Echtzeitstatusbit (S-0-0305) zugewiesen werden. Das Bit 0 in diesem Parameter wird vom Antrieb nur gesetzt, wenn das Kommando Messtasterzyklus (S-0-0170) aktiv ist, das Signal Messtaster 1-Freigabe (S-0-0405) auf „1“ gesetzt ist und die negative Flanke von Messtaster 1 (S-0-0401) gemeldet wird. Gleichzeitig speichert der Antrieb den Lageistwert in den Messwert 1 negativ (S-0-0131) ab.<br><br>Der Antrieb löscht dieses Bit, wenn die Steuerung das Kommando Messtasterzyklus löscht oder die Messtaster 1-Freigabe auf „0“ gesetzt wird. Im Betriebsdatum ist nur das Bit 0 definiert.<br>(Weitere Informationen siehe S-0-0179). |
| S-0-0411 | MESSWERT 2 POSITIV ERFASST<br>Mit diesem Parameter wird dem „Messwert 2 positiv erfasst“ eine IDN zugeordnet. Dadurch kann der „Messwert 2 positiv erfasst“ einem Echtzeitstatusbit (S-0-0305) zugewiesen werden. Das Bit 0 in diesem Parameter wird vom Antrieb nur gesetzt, wenn das Kommando Messtasterzyklus (S-0-0170) aktiv ist, das Signal Messtaster 2-Freigabe (S-0-0406) auf „1“ gesetzt ist und die positive Flanke von Messtaster 2 (S-0-0402) gemeldet wird. Gleichzeitig speichert der Antrieb den Lageistwert in den Messwert 2 positiv (S-0-0132) ab.<br><br>Der Antrieb löscht dieses Bit, wenn die Steuerung das Kommando Messtasterzyklus löscht oder die Messtaster 2-Freigabe auf „0“ gesetzt wird. Im Betriebsdatum ist nur das Bit 0 definiert. |
| S-0-0412 | MESSWERT 2 NEGATIV ERFASST<br>Mit diesem Parameter wird dem „Messwert 2 negativ erfasst“ eine IDN zugeordnet. Dadurch kann der „Messwert 2 negativ erfasst“ einem Echtzeitstatusbit (S-0-0305) zugewiesen werden. Das Bit 0 in diesem Parameter wird vom Antrieb nur gesetzt, wenn das Kommando Messtasterzyklus (S-0-0170) aktiv ist, das Signal Messtaster 2-Freigabe (S-0-0406) auf „1“ gesetzt ist und die negative Flanke von Messtaster 2 (S-0-0402) gemeldet wird. Gleichzeitig speichert der Antrieb den Lageistwert in den Messwert 2 negativ (S-0-0133) ab.<br><br>Der Antrieb löscht dieses Bit, wenn die Steuerung das Kommando Messtasterzyklus löscht oder die Messtaster 2-Freigabe auf „0“ gesetzt wird. Im Betriebsdatum ist nur das Bit 0 definiert. |

## 10. Parameterzugriff über den Servicekanal

Der Servicekanal dient zur Parametrierung und zur Diagnose. Die Übertragung über den Servicekanal erfolgt stückweise in Ausschnitten im MDT und im AT und kann sich pro übertragenes Element über mehrere SERCOS-Zyklen erstrecken. Die folgenden Tabellen enthalten die Liste der im Antrieb implementierten Parameter (Betriebsdaten).
**Hinweis:**
Die funktionalen Beschreibungen der herstellerspezifischen Parameter finden Sie, sofern nicht hier beschrieben, im Operating Manual YukonDrive.

### 10.1 Parameterliste SERCOS-Parameter

**Tabelle 47 Liste der unterstützten SERCOS-Parameter**

| IDN | Description | Unit | Write protection | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | CP2 | CP3 | CP4 |
| S-0-0001 | Control unit cycle time (t_Ncyc) | us | | x | x |
| S-0-0002 | Communication cycle time (t_Scyc) | us | | x | x |
| S-0-0003 | Shortest AT transmission starting time (t1min) | us | x | x | x |
| S-0-0004 | Transmit/receive transition time (tATMT) | us | x | x | x |
| S-0-0005 | Minimum feedback processing time (t5) | us | x | x | x |
| S-0-0006 | AT transmission starting time (t1) | us | | x | x |
| S-0-0007 | Feedback acquisition capture point (t4) | us | | x | x |
| S-0-0008 | Command value valid time (t3) | us | | x | x |
| S-0-0009 | Position of data record in MDT | | | x | x |
| S-0-0010 | Length of MDT | | | x | x |
| S-0-0011 | Class 1 diagnostic | | x | x | x |
| S-0-0012 | Class 2 diagnostic | | x | x | x |
| S-0-0013 | Class 3 diagnostic | | x | x | x |
| S-0-0014 | Interface status | | x | x | x |
| S-0-0015 | Telegram type | | | x | x |
| S-0-0016 | Configuration list of AT | | | x | x |
| S-0-0017 | IDN list of all operation data | | x | x | x |
| S-0-0018 | IDN list of operation data for CP2 | | x | x | x |
| S-0-0019 | IDN list of operation data for CP3 | | x | x | x |
| S-0-0021 | IDN list of invalid operation data for CP2 | | x | x | x |
| S-0-0022 | IDN list of invalid operation data for CP3 | | x | x | x |
| S-0-0023 | IDN list of invalid operation data for CP4 | | x | x | x |
| S-0-0024 | Configuration list of MDT | | | x | x |
| S-0-0025 | IDN list of all procedure commands | | x | x | x |
| S-0-0026 | Configuration list for signal status word | | | | |
| S-0-0027 | Configuration list for signal control word | | | | |
| S-0-0028 | MST error counter | | x | x | x |

**Tabelle 47 Liste der unterstützten SERCOS-Parameter**

| IDN | Description | Unit | Write protection | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | CP2 | CP3 | CP4 |
| S-0-0029 | MDT error counter | | x | x | x |
| S-0-0030 | Firmware version of device | | x | x | x |
| S-0-0032 | Primary operation mode | | | | x |
| S-0-0033 | Secondary operation mode 1 | | | | x |
| S-0-0034 | Secondary operation mode 2 | | | | x |
| S-0-0035 | Secondary operation mode 3 | | | | x |
| S-0-0036 | Velocity command value | SPEED | | | |
| S-0-0037 | Additive velocity command value | SPEED | | | |
| S-0-0038 | Positive velocity limit value | SPEED | | | |
| S-0-0039 | Negative velocity limit value | SPEED | | | |
| S-0-0040 | Velocity feedback value 1 | SPEED | x | x | x |
| S-0-0041 | Homing velocity for ‚drive controlled homing' | SPEED | | | |
| S-0-0042 | Homing acceleration for ‚drive controlled homing' | ACC | | | |
| S-0-0043 | Speed polarity parameter | | | x | x |
| S-0-0044 | Velocity data scaling type | | | x | x |
| S-0-0045 | Velocity data scaling factor | | | x | x |
| S-0-0046 | Velocity data scaling exponent | | | x | x |
| S-0-0047 | Position command value | POS | | | |
| S-0-0049 | Positive position limit value | | | x | x |
| S-0-0050 | Negative position limit value | | | x | x |
| S-0-0051 | Position feedback value 1 | POS | x | x | x |
| S-0-0052 | Reference distance 1 | POS | | | |
| S-0-0053 | Position feedback value 2 | POS | x | x | x |
| S-0-0054 | Reference distance 2 | POS | | | |
| S-0-0055 | Position polarity parameter | | | x | x |
| S-0-0057 | position window, for „target reached" status | POS | | | |
| S-0-0076 | Position data scaling type | | | x | x |
| S-0-0077 | Linear position data scaling factor | | | x | x |
| S-0-0078 | Linear position data scaling exponent | | | x | x |
| S-0-0079 | Rotational position resolution | | | x | x |
| S-0-0080 | Torque command value | TORQUE | | | |
| S-0-0081 | Additive torque command value | TORQUE | | | |
| S-0-0082 | Positive torque limit value | TORQUE | | | |
| S-0-0083 | Negative torque limit value | TORQUE | | | |
| S-0-0084 | Torque feedback value | TORQUE | x | x | x |
| S-0-0085 | Torque polarity parameter | | | x | x |

**Tabelle 47 Liste der unterstützten SERCOS-Parameter**

| IDN | Description | Unit | Write protection | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | CP2 | CP3 | CP4 |
| S-0-0086 | Torque/force data scaling type | | | x | x |
| S-0-0087 | Transmit to transmit recovery time (TATAT) | us | x | x | x |
| S-0-0088 | Receive to receive recovery time (tMTSY) | us | x | x | x |
| S-0-0089 | MDT transmission starting time (t2) | us | | x | x |
| S-0-0090 | Command value proceeding time (tMTSG) | us | x | x | x |
| S-0-0091 | Bipolar speed limit value | SPEED | | | |
| S-0-0092 | Bipolar torque limit value | TORQUE | | | |
| S-0-0093 | Torque/force data scaling factor | | | x | x |
| S-0-0094 | Torque/force data scaling exponent | | | x | x |
| S-0-0095 | Diagnostic message | | x | x | x |
| S-0-0096 | Slave arrangement (SLKN) | | x | x | x |
| S-0-0097 | Mask class 2 diagnostic | | | | |
| S-0-0098 | Mask class 3 diagnostic | | | | |
| S-0-0099 | Reset class 1 diagnostic | | | | |
| S-0-0100 | Velocity loop proportional gain | Nm min | | | |
| S-0-0101 | Velocity loop integral action time | ms | | | |
| S-0-0103 | Modulo value | POS | | x | x |
| S-0-0104 | Position loop KV-factor | 1000/min | | | |
| S-0-0106 | Current loop proportional gain 1 | V/A | | | |
| S-0-0107 | Current loop integral action time 1 | us | | | |
| S-0-0108 | Feedrate Override | % | | | |
| S-0-0112 | Amplifier rated current | A | x | x | x |
| S-0-0113 | Maximum motor speed | rev/min | | | |
| S-0-0114 | Load limit of the motor | % | | | |
| S-0-0115 | Position feedback 1 type | | | x | x |
| S-0-0116 | Sercos encoder 1 resolution | | x | x | x |
| S-0-0117 | Sercos encoder 2 resolution | | x | x | x |
| S-0-0118 | Resolution of linear feedback | mm | | x | x |
| S-0-0121 | Input revolutions of load gear | | | x | x |
| S-0-0122 | Output revolutions of load gear | | | x | x |
| S-0-0123 | Feed constant | um/rev | | x | x |
| S-0-0124 | Standstill window | SPEED | | | |
| S-0-0125 | Variable velocity threshold | SPEED | | | |
| S-0-0126 | Variable torque threshold | TORQUE | | | |
| S-0-0127 | CP3 transition check | | | x | x |
| S-0-0128 | CP4 transition check | | x | | x |

**Tabelle 47 Liste der unterstützten SERCOS-Parameter**

| IDN | Description | Unit | Write protection | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | CP2 | CP3 | CP4 |
| S-0-0130 | Probe value 1 positive edge | POS | x | x | x |
| S-0-0131 | Probe value 1 negative edge | POS | x | x | x |
| S-0-0132 | Probe value 1 positive edge | POS | x | x | x |
| S-0-0133 | Probe value 1 negative edge | POS | x | x | x |
| S-0-0134 | Master control word | | | | |
| S-0-0135 | Drive status word | | x | x | x |
| S-0-0140 | Controller Type | | x | x | x |
| S-0-0141 | Name of motor parameter set | | | x | x |
| S-0-0143 | Sercos version | | x | x | x |
| S-0-0144 | Signal status word | | x | x | x |
| S-0-0145 | Signal control word | | | | |
| S-0-0147 | Homing parameter for defining the homing procedure sequence | | | | x |
| S-0-0148 | Drive controlled homing procedure command | | | | |
| S-0-0150 | Distance between the reference marker pulse of position FB1 | POS | | | |
| S-0-0151 | Distance between the reference marker pulse of position FB2 | POS | | | |
| S-0-0152 | Position spindle procedure command | | | | |
| S-0-0153 | Spindle angle position | POS | | | |
| S-0-0154 | Spindle positioning parameter | | | x | x |
| S-0-0156 | Velocity feedback value 2 | SPEED | x | x | x |
| S-0-0157 | Velocity window | SPEED | | | |
| S-0-0159 | monitoring position difference threshold | POS | | | |
| S-0-0160 | Acceleration data scaling type | | | x | x |
| S-0-0161 | Acceleration data scaling factor | | | x | x |
| S-0-0162 | Acceleration data scaling exponent | | | x | x |
| S-0-0169 | Probe control parameter | | | | |
| S-0-0170 | Probing cycle procedure command | | | | |
| S-0-0179 | Probe status | | x | x | x |
| S-0-0180 | Spindle relative offset | POS | | | |
| S-0-0185 | Length of the configurable data record in the AT | | x | x | x |
| S-0-0186 | Length of the configurable data record in the MDT | | x | x | x |
| S-0-0187 | IDN list of configurable data in the AT | | x | x | x |
| S-0-0188 | IDN list of configurable data in the MDT | | x | x | x |
| S-0-0189 | Position tracking error in user units | POS | x | x | x |
| S-0-0192 | IDN list of all backup operation data | | x | x | x |
| S-0-0200 | Amplifier warning temperature | TEMP | | | |
| S-0-0201 | Motor warning temperature | TEMP | | | |

**Tabelle 47 Liste der unterstützten SERCOS-Parameter**

| IDN | Description | Unit | Write protection | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | CP2 | CP3 | CP4 |
| S-0-0208 | Temperature data scaling type | | | | |
| S-0-0216 | Switch parameter set procedure command | | | x | x |
| S-0-0217 | Parameter set preselection | | | x | x |
| S-0-0222 | Spindle positioning speed | SPEED | | | |
| S-0-0256 | Multiplication factor motor feedback (encoder 1) | | x | x | x |
| S-0-0257 | Multiplication factor external feedback (encoder 2) | | x | x | x |
| S-0-0258 | Target position | POS | | | |
| S-0-0259 | Positioning velocity | SPEED | | | |
| S-0-0260 | Positioning acceleration | ACC | | | |
| S-0-0261 | Coarse position window | | | x | x |
| S-0-0262 | Load defaults procedure command | | | x | x |
| S-0-0263 | Load working memory procedure command | | | x | x |
| S-0-0264 | Backup working memory procedure command | | | | |
| S-0-0274 | Received drive addresses | | x | x | x |
| S-0-0277 | Position feedback 2 type | | | x | x |
| S-0-0278 | Maximum travel range | | x | x | x |
| S-0-0282 | Drive based position command value | POS | | | |
| S-0-0292 | List of supported operation modes | | x | x | x |
| S-0-0294 | Divider modulo value | | | x | x |
| S-0-0296 | Gain feed-forward speed signal | % | | | |
| S-0-0300 | Real time control bit 1 | | x | x | x |
| S-0-0301 | Allocation of real time control bit 1 | | | | |
| S-0-0302 | Real time control bit 2 | | x | x | x |
| S-0-0303 | Allocation of real time control bit 2 | | | | |
| S-0-0304 | Real time status bit 1 | | x | x | x |
| S-0-0305 | Allocation of real time status bit 1 | | | | |
| S-0-0306 | Real time status bit 2 | | x | x | x |
| S-0-0307 | Allocation of real time status bit 2 | | | | |
| S-0-0310 | Overload warning (Motor) | | x | x | x |
| S-0-0311 | Amplifier overtemperature warning | | x | x | x |
| S-0-0312 | Motor overtemperature warning | | x | x | x |
| S-0-0328 | Bit number allocation list for signal status word | | | | |
| S-0-0329 | Bit number allocation list for signal control word | | | | |
| S-0-0330 | Status n_feedback = n_cmd | | x | x | x |
| S-0-0331 | Status n_feedback = 0 | | x | x | x |
| S-0-0332 | Status n_feedback < nx | | x | x | x |

**Tabelle 47 Liste der unterstützten SERCOS-Parameter**

| IDN | Description | Unit | Write protection | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | CP2 | CP3 | CP4 |
| S-0-0333 | Status T >= Tx | | x | x | x |
| S-0-0334 | Status T >= Tlim | | x | x | x |
| S-0-0335 | Status n_cmd >= n_lim | | x | x | x |
| S-0-0336 | Status in position | | x | x | x |
| S-0-0341 | Status in course position | | x | x | x |
| S-0-0346 | Position control word | | | | |
| S-0-0347 | Velocity error | SPEED | x | x | x |
| S-0-0348 | Gain feed-forward acceleration signal | % | | | |
| S-0-0359 | Positioning deceleration | ACC | | | |
| S-0-0372 | Drive halt acceleration bipolar | ACC | | | |
| S-0-0373 | Service channel error list | | x | x | x |
| S-0-0374 | Procedure command error list | | x | x | x |
| S-0-0375 | Diagnostic numbers list | | x | x | x |
| S-0-0376 | Baudrate | MBit/s | x | x | x |
| S-0-0380 | DC bus voltage | V | x | x | x |
| S-0-0383 | Motor temperature | TEMP | x | x | x |
| S-0-0384 | Amplifier temperature | TEMP | x | x | x |
| S-0-0387 | Power overload | % | x | x | x |
| S-0-0389 | Effective current | A | x | x | x |
| S-0-0392 | Velocity feedback filter | us | | | |
| S-0-0393 | Command value mode | | | x | x |
| S-0-0400 | Status home switch | | x | x | x |
| S-0-0401 | Probe 1 status | | x | x | x |
| S-0-0402 | Probe 2 status | | x | x | x |
| S-0-0403 | Position feedback value status | | x | x | x |
| S-0-0405 | Probe 1 enable | | | | |
| S-0-0406 | Probe 2 enable | | | | |
| S-0-0407 | Homing enable (real time control bit) | | | | |
| S-0-0408 | Refrence marker pulse status | | x | x | x |
| S-0-0409 | Probe 1 positive latched | | x | x | x |
| S-0-0410 | Probe 1 negative latched | | x | x | x |
| S-0-0411 | Probe 2 positive latched | | x | x | x |
| S-0-0412 | Probe 2 negative latched | | x | x | x |
| S-0-0413 | Bit number allocation of real time control bit 1 | | | | |
| S-0-0414 | Bit number allocation of real time control bit 2 | | | | |
| S-0-0415 | Bit number allocation of real time status bit 1 | | | | |

**Tabelle 47 Liste der unterstützten SERCOS-Parameter**

| IDN | Description | Unit | Write protection | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | CP2 | CP3 | CP4 |
| S-0-0416 | Bit number allocation of real time status bit 2 | | | | |
| S-0-0417 | Positioning velocity threshold in modulo mode | SPEED | | | |
| S-0-0418 | Target position window in modulo mode | POS | | | |
| S-0-0419 | Positioning acknowledge | POS | x | x | x |
| S-0-0430 | Active target position | POS | x | x | x |
| P 0001 | Id of device familiy/series | | x | x | x |
| P 0002 | Device name / product name | | x | x | x |
| P 0003 | Application specific device name alias | | | x | x |
| P 0004 | Total software version of device (plain text) | | x | x | x |
| P 0005 | Device family name | | x | x | x |
| P 0006 | Total version number of device software | | x | x | x |
| P 0008 | Vendor name | | x | x | x |
| P 0030 | Programmable reaction in case of failure | | | | |
| P 0034 | Device warnings status word | | x | x | x |
| P 0039 | Device Error-ID (low word) and Error-Location (high word) | | x | x | x |
| P 0040 | Reset firmware | | | x | x |
| P 0041 | Reset firmware and activate loader | | | x | x |
| P 0050 | ID hardware print | | x | x | x |
| P 0051 | Sub-ID hardware print | | x | x | x |
| P 0052 | ID hardware option on X11 | | x | x | x |
| P 0053 | ID hardware option on X12 | | x | x | x |
| P 0054 | ID hardware CPLD | | x | x | x |
| P 0055 | Chip and redesign tracing identification | | x | x | x |
| P 0060 | ID software option on X12 | | x | x | x |
| P 0080 | Bootloader information, version and checksum | | x | x | x |
| P 0081 | Checksum of firmware in flash | | x | x | x |
| P 0100 | Function of digital input ENPO | | | x | x |
| P 0101 | Function of digital input ISD00 | | | x | x |
| P 0102 | Function of digital input ISD01 | | | x | x |
| P 0103 | Function of digital input ISD02 | | | x | x |
| P 0104 | Function of digital input ISD03 | | | x | x |
| P 0105 | Function of digital input ISD04 | | | x | x |
| P 0106 | Function of digital input ISD05 | | | x | x |
| P 0107 | Function of digital input ISD06 | | | x | x |
| P 0108 | Function of digital input ISDSH | | | x | x |
| P 0109 | Function of analog input ISA00 | | | x | x |

**Tabelle 47 Liste der unterstützten SERCOS-Parameter**

| IDN | Description | Unit | Write protection | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | CP2 | CP3 | CP4 |
| P 0110 | Function of analog input ISA01 | | | x | x |
| P 0118 | Digital inputs: Filter time | ms | | x | x |
| P 0120 | Input inversion: ENPO[0], ISD00..05[1..6], SH[7], ISD06[16] | | | x | x |
| P 0121 | States of digital inputs | | x | x | x |
| P 0122 | Function of digital output OSD00 | | | x | x |
| P 0123 | Function of digital output OSD01 | | | x | x |
| P 0124 | Function of digital output OSD02 | | | x | x |
| P 0125 | Function of motor break (X13) | | | x | x |
| P 0126 | Function of digital output RELOUT1 | | | x | x |
| P 0127 | Function of dig. output RELOUT2 is fixed on ‚Safety Hold' | | x | x | x |
| P 0141 | Control value of dig. outputs via COM access | | | | |
| P 0142 | Output inversion OSD0/1/2(0/1/2), MBRK(6), REL1/2(7/15) | | | x | x |
| P 0143 | States of digital outputs | | x | x | x |
| P 0144 | DriveCom: Auto start of system | | | | |
| P 0145 | DriveCom: Quick stop check in shut down command | | | | |
| P 0146 | DriveCom: Quick stop check in ‚ReadyToSwitchOn' | | | | |
| P 0147 | DriveCom: Check EnablePower (= false for ENPO over ENMO) | | | | |
| P 0148 | DriveCom: Timeout in ‚RdyToSwitchOn' to enable motor switch | ms | | | |
| P 0149 | DriveCom: Start initialisation of system parameter | | | | |
| P 0152 | DriveCom actual state description | | x | x | x |
| P 0153 | DrvCom fault reset command | | | | |
| P 0154 | DriveCom: Timeout motor standstill | ms | | | |
| P 0159 | Motion control selection | | | | |
| P 0165 | Motion profile selection | | | | |
| P 0166 | Motion profile jerk time | ms | | | |
| P 0167 | Motion profile speed override factor | % | | | |
| P 0168 | Motion profile jogging speeds | | | | |
| P 0213 | Motor brake lift time | ms | | | |
| P 0214 | Motor brake close time | ms | | | |
| P 0215 | Motor brake: torque rise time | ms | | | |
| P 0216 | Motor brake: torque fade time | ms | | | |
| P 0217 | Motor brake: factor for application of last torque | % | | | |
| P 0218 | Motor brake: constant initial torque | Nm | | | |
| P 0219 | Motor brake: torque sampled at last closing time | Nm | x | x | x |
| P 0220 | lock brake | | | | |
| P 0239 | Functional states of digital inputs | | x | x | x |

**Tabelle 47 Liste der unterstützten SERCOS-Parameter**

| IDN | Description | Unit | Write protection | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | CP2 | CP3 | CP4 |
| P 0283 | Factor group: Type selection DS402(0), SERCOS(1), USER(2) | | | x | x |
| P 0284 | Unit for position values | | | x | x |
| P 0287 | Unit for speed values | | | x | x |
| P 0290 | Unit for acceleration and deceleration values | | | x | x |
| P 0293 | Unit for torque values | | | x | x |
| P 0300 | Select control mode | | | | |
| P 0301 | Mode selection of setpoint profiling | | | | |
| P 0302 | Switching frequency | | | x | x |
| P 0303 | Current control sampling time | ms | x | x | x |
| P 0304 | Speed control sampling time | ms | x | x | x |
| P 0305 | Position control sampling time | ms | x | x | x |
| P 0306 | Sampling time for interpolation | ms | x | x | x |
| P 0307 | Voltage supply mode (must be set correctly!) | | | x | x |
| P 0310 | Current control gain | V/A | | | |
| P 0311 | Current control integration time constant | ms | | | |
| P 0312 | Actual motor voltage (rms, phase to phase) | V | x | x | x |
| P 0313 | VF control, boost voltage at zero frequency | V | | | |
| P 0314 | VF control, nominal frequency | Hz | | | |
| P 0315 | VF control, voltage at nominal frequency | V | | | |
| P 0320 | Speed control gain | Nm/rpm | | | |
| P 0321 | Speed control integration time constant | ms | | | |
| P 0322 | Speed control gain scaling factor | % | | | |
| P 0323 | Advanced control structure gains | | | | |
| P 0324 | Advanced control structure filtering | | | | |
| P 0325 | Filter frequencies of digital filter | Hz | | x | x |
| P 0326 | Digital filter design assistant | | | | |
| P 0327 | Coefficients of digital filter | | | | |
| P 0328 | Speed control maximum speed | % | | | |
| P 0329 | Motor torque scaling of limits | % | | | |
| P 0330 | Motor torque scaling of negative limit | % | | | |
| P 0331 | Motor torque scaling of positive limit | % | | | |
| P 0332 | Motor torque scaling (online factor) | % | | | |
| P 0333 | Motor speed scaling of negative limit | % | | | |
| P 0334 | Motor speed scaling of positive limit | % | | | |
| P 0335 | Direction lock for speed reference value | | | | |
| P 0336 | Adaptation of speed control gain at zero speed | | | x | x |

**Tabelle 47 Liste der unterstützten SERCOS-Parameter**

| IDN | Description | Unit | Write protection | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | CP2 | CP3 | CP4 |
| P 0337 | Motor speed scaling | % | | | |
| P 0340 | Magnetization current (r.m.s) | A | | | |
| P 0341 | Speed where field-weakening starts; forces 1/n-character | % | | | |
| P 0342 | Speed values for mag. current scaling | % | | | |
| P 0343 | Mag. current scaling vs. speed | % | | | |
| P 0344 | Voltage control filter time constant | ms | | | |
| P 0345 | Voltage control gain | A/V | | | |
| P 0346 | Voltage control integration time constant | ms | | | |
| P 0347 | Voltage control reference (scaling of max. voltage) | % | | | |
| P 0348 | Slip control gain for field weakening | | | | |
| P 0349 | Comutation offset of resp. encoder | deg | | | |
| P 0350 | Selection of speed calculation method | | | | |
| P 0351 | Actual speed calculation filter time | ms | | | |
| P 0352 | Observer parameter (meaning depends on CON_SCALC) | | | | |
| P 0353 | Observer design parameters | ms | | | |
| P 0354 | Observer design assistant | | | | |
| P 0360 | Position control gain | 1/min | | | |
| P 0370 | Interpolation type control word | | | | |
| P 0371 | Speed reference filter time for speed control mode | ms | | | |
| P 0372 | Speed feedforward filter time for position control | ms | | | |
| P 0374 | Position delay in position control cycles (CON_PConTS) | ms | | | |
| P 0375 | Speed feedforward scaling factor | % | | | |
| P 0376 | Torque/Force feedforward scaling factor | % | | | |
| P 0377 | Feedforward signals enabled | | x | x | x |
| P 0379 | Feedforward calculation mode | | | | |
| P 0386 | Friction compensation scaling factor | % | | | |
| P 0400 | Additional d-current reference value | A | | | |
| P 0401 | Additional torque/force reference value | Nm (N) | | | |
| P 0402 | Additional speed reference value without ramp | 1/min | | | |
| P 0404 | Additional speed reference value with ramp | 1/min | | | |
| P 0405 | Analog input 0, filter time | ms | | | |
| P 0406 | Analog input 1, filter time | ms | | | |
| P 0407 | Analog input values, filtered, +10V gives 1.0 | | | | |
| P 0409 | DC voltage filter time | ms | | x | x |
| P 0410 | Actual DC link voltage | V | x | x | x |
| P 0411 | Actual values of ADC channels | bit | x | x | x |

**Tabelle 47 Liste der unterstützten SERCOS-Parameter**

| IDN | Description | Unit | Write protection | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | CP2 | CP3 | CP4 |
| P 0412 | Actual position | incr | x | x | x |
| P 0413 | Reference position | incr | x | x | x |
| P 0414 | Actual position difference (RefPosition-ActPosition) | incr | x | x | x |
| P 0415 | Actual speed | 1/min | x | x | x |
| P 0416 | Reference speed | 1/min | x | x | x |
| P 0417 | Actual speed difference (RefSpeed-ActSpeed) | 1/min | x | x | x |
| P 0418 | Reference torque | Nm | x | x | x |
| P 0419 | Actual torque | Nm | x | x | x |
| P 0430 | Weighting of voltage path in field model | | | | |
| P 0431 | Voltage limit for current controllers | % | | | |
| P 0432 | Select current control / limitation mode | | | | |
| P 0450 | Motor type | | | x | x |
| P 0455 | Motor rated frequency | Hz | | x | x |
| P 0456 | Motor rated voltage | V | | x | x |
| P 0457 | Motor rated current | A | | x | x |
| P 0458 | Motor rated speed | rpm | | x | x |
| P 0459 | Motor rated power | kW | | x | x |
| P 0460 | Motor rated torque | Nm | | x | x |
| P 0461 | Motor inertia | kg m*m | | x | x |
| P 0462 | Motor rated flux | Vs | | x | x |
| P 0463 | Motor number of pole pairs | | | x | x |
| P 0470 | Motor stator resistance | Ohm | | x | x |
| P 0471 | Motor stray/stator inductance | mH | | x | x |
| P 0472 | Q-stator inductance variation in % of MOT_Lsig | % | | x | x |
| P 0473 | Main inductancs vs. Isd (0,1*Index*LmagIdMax | mH | | x | x |
| P 0474 | LmagTable: max. magnetization current (eff.) | A | | x | x |
| P 0475 | Motor main inductance, scaling factor | % | | x | x |
| P 0476 | Motor rotor resistance | Ohm | | x | x |
| P 0477 | Motor rotor resistance, scaling factor | % | | x | x |
| P 0500 | ENC CH1: Actual value: SingleTurn[0], MultiTurn[1] | | x | x | x |
| P 0501 | ENC CH2: Actual value: SingleTurn[0], MultiTurn[1] | | x | x | x |
| P 0502 | ENC CH3: Actual value: SingleTurn[0], MultiTurn[1] | | x | x | x |
| P 0505 | ENC CH1: Encoder type selection | | | x | x |
| P 0506 | ENC CH2: Encoder type selection | | | x | x |
| P 0507 | ENC CH3: Encoder type selection | | | x | x |

**Tabelle 47 Liste der unterstützten SERCOS-Parameter**

| IDN | Description | Unit | Write protection | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | CP2 | CP3 | CP4 |
| P 0510 | ENC CH1: Gear nominator | | | x | x |
| P 0511 | ENC CH1: Gear denominator | | | x | x |
| P 0512 | ENC CH2: Gear nominator | | | x | x |
| P 0513 | ENC CH2: Gear denominator | | | x | x |
| P 0514 | ENC CH3: Gear nominator | | | x | x |
| P 0515 | ENC CH3: Gear denominator | | | x | x |
| P 0520 | ENC: Channel selection for motor commutation | | | x | x |
| P 0521 | ENC: Channel selection for speed control | | | x | x |
| P 0522 | ENC: Channel selection for position control | | | x | x |
| P 0523 | ENC: Channel selection for master input | | | x | x |
| P 0530 | ENC: Channel selection as SERCOS encoder 1 | | | x | x |
| P 0531 | ENC: Channel selection as SERCOS encoder 2 | | | x | x |
| P 0540 | ENC CH1: Absolute position interface selection | | | x | x |
| P 0541 | ENC CH1: Index pulse signal (test mode) | | | x | x |
| P 0542 | ENC CH1: Number of lines (SinCos / TTL encoders) | | | x | x |
| P 0543 | ENC CH1: Number of MultiTurn bits (SSI absolute) | | | x | x |
| P 0544 | ENC CH1: Number of SingleTurn bits (SSI absolute) | | | x | x |
| P 0545 | ENC CH1: Code selection (SSI absolute position interface) | | | x | x |
| P 0546 | ENC CH1: Mode selection (SSI absolute position interface) | | | x | x |
| P 0547 | ENC CH1: Lowest allowable MultiTurn position (SSI absolute) | | | x | x |
| P 0548 | ENC CH1: Enable MultiTurn information (SSI absolute) | | | x | x |
| P 0549 | ENC CH1: Signal correction type | | | x | x |
| P 0550 | ENC CH1: Signal correction values | | | x | x |
| P 0551 | ENC CH1: Encoder observation minimum, sqrt(a^2 + b^2) | | | x | x |
| P 0552 | ENC CH1: Error and status codes of absolute encoders | | x | x | x |
| P 0553 | ENC CH1: Length of an analog signal period (linear SinCos) | nm | | x | x |
| P 0554 | ENC CH1: Length of an digital increment (linear absolute) | nm | | x | x |
| P 0560 | ENC CH2: Number of pole pairs (Resolver) | | | x | x |
| P 0561 | ENC CH2: Signal correction type | | | x | x |
| P 0562 | ENC CH2: Signal correction values | | | x | x |
| P 0563 | ENC CH2: Encoder observation minimum, sqrt(a^2 +b^2) | | | x | x |
| P 0570 | ENC CH3: Absolute position interface selection | | | x | x |
| P 0571 | ENC CH3: Index pulse signal (test mode) | | | x | x |
| P 0572 | ENC CH3: Number of lines (SinCos / TTL encoders) | | | x | x |
| P 0573 | ENC CH3: Number of MultiTurn bits (SSI absolute) | | | x | x |

**Tabelle 47 Liste der unterstützten SERCOS-Parameter**

| IDN | Description | Unit | Write protection | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | CP2 | CP3 | CP4 |
| P 0574 | ENC CH3: Number of SingleTurn bits (SSI absolute) | | | x | x |
| P 0575 | ENC CH3:Code selection (SSI absolute position interface) | | | x | x |
| P 0577 | ENC CH3: Encoder observation minimum, sqrt(a^2 + b^2) | | | x | x |
| P 0590 | ENC: Axis correction, selection type | | | x | x |
| P 0591 | ENC: Axis correction, start position | | | x | x |
| P 0592 | ENC: Axis correction, end position | | | x | x |
| P 0593 | ENC: Axis correction, delta position | | | x | x |
| P 0594 | ENC: Axis correction, actual position value | | | x | x |
| P 0595 | ENC: Axis correction, position table for negative speed | | | x | x |
| P 0596 | ENC: Axis correction, position table for positive speed | | | x | x |
| P 0610 | ENC CH1: Nominal increment of reference marks | Signal per. | | x | x |
| P 0630 | ENC CH3: Nominal increment of reference marks | Signal per. | | x | x |
| P 0742 | Monitoring maximum position difference | POS | | | |
| P 0744 | Monitoring speed difference threshold | rpm | | | |
| P 1500 | Testsignal generator: control word | | | | |
| P 1501 | Testsignal generator: output signal selector | | | | |
| P 1502 | Testsignal generator: number of cycles | | | | |
| P 1503 | Testsignal generator: offsets for rectangular wave | var | | | |
| P 1504 | Testsignal generator: times for rectangular waves | s | | | |
| P 1505 | Testsignal generator: amplitude of sinusoidal wave | var | | | |
| P 1506 | Testsignal generator: frequency of sinusoidal wave | Hz | | | |
| P 1507 | Testsignal generator: Initial phase for rotating current vector | degree | | | |
| P 1508 | Testsignal generator: PRBS mininum toggle time | ms | | | |
| P 1509 | Testsignal generator: PRBS signal amplitude | var | | | |
| P 1515 | Speed and position control dynamic (stiffness) | % | | | |
| P 1516 | Total inertia of motor and plant | kg m*m | | | |
| P 1517 | Autotuning for Jsum estimation, control word | | | | |
| P 1518 | Autotuning Jsum, hysteresis speed control, speed limit | rpm | | | |
| P 1519 | Autotuning for Jsum, speed hysteresis control, torque limit | Nm (N) | | | |
| P 1520 | Autotuning, parameters for control and results | | | | |
| P 1521 | Mechanical system parameters | Hz | | | |
| P 1522 | Self commissioning and correlation results | | | | |
| P 1530 | Determination of default motor control settings | | | | |
| P 1531 | Selfcommissiong action selection | | | | |
| P 2218 | 605AH DS402 quickstop option code | | | | |

**Tabelle 47 Liste der unterstützten SERCOS-Parameter**

| IDN | Description | Unit | Write protection | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | CP2 | CP3 | CP4 |
| P 2219 | 605BH DS402 shutdown option code | | | | |
| P 2220 | 605CH DS402 disable operation option code | | | | |
| P 2221 | 605DH DS402 halt option code | | | | |
| P 2222 | 605EH DS402 fault reaction option code | | | | |
| P 2261 | 6098H DS402 homing method | | | | |
| P 3000 | SERCOS Address | | | | |
| P 3001 | IDN list with logon errors at SERCOS parameter manager | | x | x | x |
| P 3002 | IDN list of all data with real time status support | | x | x | x |
| P 3003 | IDN list of all data with real time control support | | x | x | x |
| P 3004 | Maximum transmission power | | | | |
| P 3005 | Speed acceleration | ACC | | | |
| P 3006 | Speed deceleration | ACC | | | |
| P 3007 | Actual value of I2t integrator for motor protection | % | x | x | x |
| P 3030 | Drive controlled homing offset procedure command | | | | |
| P 3031 | Homing velocity in search of index pulse | SPEED | | | |
| P 3054 | Gain external feed-forward signals | | | x | x |
| P 3055 | External speed feed-forward signal | Pscale/ 2^16 | | | |
| P 3056 | External acceleration feed-forward signal | Pscale/ 2^16 | | | |
| P 3100 | Expanded position command value for Pico-Interpolation | | | | |

Harmonic Drive AG
Harmonic Drive AG
Hoenbergstraße 14
65555 Limburg/Lahn
P.O. Box 1652
Germany
+ 49 (0) 6431 5008-0
+ 49 (0) 6431 5008-119
info@harmonicdrive.de
www.harmonicdrive.de

Änderungen vorbehalten.
*We reserve the right to make technical changes without prior notice.*

1003368 06/2011